

# Die Kosten der Erd- und Felsbewegungsarbeiten.

Von *Ferdinand Hoffmann*,

k. k. Eisenbahnbau-Inspector.

## Vorwort.

Indem ich die vorliegende Abhandlung dem Bautechniker überantworte, eröffne ich dieselbe mit der Hinweisung auf dieselben Bemerkungen, mit welchen ich sie geschlossen habe: mit der Hinweisung auf den Umstand, dass es Fälle geben könne, wo die Berechnung der einem Bauunternehmer für eine geleistete Erd- und Felsbewegungsarbeit zu leistenden Vergütung platterdings unmöglich ist, wenn bei der Aufstellung der Einheitspreise für diese Arbeiten auf die je nach Verschiedenheit des zu bewegenden Materials, und je nach Verschiedenheit seiner Verwendung verschieden eintretende Vermehrung des gewonnenen Materials keine Rücksicht genommen wird. Hierauf durch die im Laufe meiner langjährigen Dienstzeit, theils als Rechnungsleger, theils als Collaudirungs-Commissär gemachten Erfahrungen aufmerksam gemacht und in der wohl nicht ganz haltlosen Vermuthung, dass jene Preistabellen, nach welchen ich Rechnungen über ausgeführte Bauten zu verfassen oder zu prüfen hatte, nicht die einzigen seien, die diese und viele andere Mängel und Unzukömmlichkeiten bezüglich der Erd- und Felsbewegungsarbeiten enthielten und beziehungsweise enthalten, bin ich zu dem Entschlusse gelangt, die vorliegende Abhandlung zu schreiben, und damit allen jenen, welche Erd- und Felsbewegungsarbeiten auszuführen oder ausführen zu lassen berufen sind, Anhaltspunkte zu geben zu umfassenden Beurtheilungen der Kosten, mit welchen derlei Arbeiten verbunden sind, und der hiefür zu leistenden Vergütungen, je nachdem das Cubicmaass der compacten Abtrags- oder der lockeren Auftragsmassen der durchzuführenden Kostenberechnung zu Grunde gelegt werden soll.

Nebst den in dieser Richtung nothwendigen Angaben habe ich es mir in der vorliegenden Abhandlung zur Aufgabe gemacht, Anhaltspunkte dafür zu geben, wie die Ausmittlung der Verführungskosten des gewonnenen Materials je nach Verschiedenheit der hierzu zu verwendenden Land- und Wassertransportmittel in möglichst vereinfachter Form, also im kürzesten Wege geschehen könne, unter einer Rücksicht nehmend auf die Beantwortung der sehr wichtigen Frage, bei welchen Verführungsdistanzen das eine vor dem anderen Transportmittel grössere Wohlfeilheit gewähre, sofern zwei oder mehrere derselben gleichmässig zu Gebote stünden und den localen Verhältnissen nach in Verwendung treten könnten; eine von vornherein mögliche Beantwortung dieser Frage wird insbesondere die Bauunternehmer der Nothwendigkeit entheben, in dieser Beziehung vorerst ihren Vortheil beeinträchtigende Erfahrungen zu machen, zugleich aber den bauleitenden Ingenieur in die Lage versetzen, den Bauunternehmern dasjenige Transport-

mittel namhaft zu machen, welches je nach der obwaltenden Verführungsdistanz zum Materialtransporte benützt werden soll.

Selbstverständlich können die hierauf und auf die ganze Frage der Erd- und Felsbewegungskosten in vorliegender Schrift enthaltenen Angaben bei den innerhalb ziemlich weiten Grenzen sich bewegenden Elementen derselben nicht darauf Anspruch machen, dass sie unter allen Umständen mit zureichender Genauigkeit anwendbar seien, wenn schon im Allgemeinen wesentlich davon abzuweichen kaum Veranlassung vorhanden sein wird: es war dies aber auch nicht der Hauptzweck dieser Arbeit, sondern es bestand derselbe darin, theils dem schon im practischen Leben befindlichen, theils dem in dasselbe eintretenden Ingenieur eine Schrift an die Hand zu geben, worin beide auf alle jene Anforderungen aufmerksam gemacht werden, welchen eine so umfassend ausgearbeitete Preistabelle für Erd- und Felsbewegungsarbeiten entsprechen muss, dass sie keinerlei Preis unberücksichtigt lässt, welcher zur Verwerthung irgend einer Leistung des Bauunternehmers gelegentlich der Verfassung der Rechnung über die von ihm ausgeführten Arbeiten in Frage kommen kann. Hiedurch allein wird man mitunter sehr maasslos auftretenden Vergütungen für diese oder jene, in der Preistabelle nicht genügend bedachte Arbeit vorzubeugen im Stande sein; hiedurch allein werden die Bauunternehmer vor Verlusten gewahrt, in welche sie verfallen, wenn die bestehenden Arbeitspreise der darauf zu verwendenden Kraft nicht gebührend Rechnung tragen, sie selbst aber die Ursache ihres Nichtauslangens mit den angesetzten Einheitspreisen zu ergründen nicht vermögen.

## Einleitung.

Die Kosten der Erd- und Felsbewegungsarbeiten bilden insbesondere bei der Anlage von Strassen und Eisenbahnen einen sehr wesentlichen, ja häufig den grössten Betrag der mit der Ausführung solcher Bauten verbundenen Auslagen. Die bedeutende Höhe dieses Theiles der Gesamtbaukosten ist weniger eine Folge der hohen Einheitspreise dieser Arbeiten, sondern mehr des grossen Cubicmaasses der zu bewegenden Massen; noch so geringe Unrichtigkeiten in jenen Einheitspreisen müssen sonach zu grossen Unrichtigkeiten in den Verwerthungen der Gesamtkosten der Erd- und Felsbewegungen führen.

Dabei ist die allfällige Unrichtigkeit dieser Einheitspreise noch immer von geringerem Nachtheile für die bei der Ausführung solcher Arbeiten Betheiligten, wenn alle vorhandenen Preise ziemlich gleichförmig zu hoch oder zu niedrig stehen, als die allfällige Unrichtigkeit eines Theiles dieser Preise bei genügender Richtigkeit der anderen; am allernachtheiligsten aber für die Betheiligten werden diese Preise alsdann sein, wenn der eine Theil derselben unter, der andere aber über den thatsächlichen Kosten solcher Arbeiten festgestellt

sein sollte. In dem ersten der angeführten drei Fälle wird die in den Einheitspreisen obwaltende Unzukömmlichkeit dadurch ihre Ausgleichung finden, dass bei der Ueberlassung der Ausführung der zu Stande zu bringenden Arbeiten im Wege der öffentlichen Concurrenz an Baulustige diese die obwaltenden Unrichtigkeiten durch angemessene Percentenzzuschläge oder Percentennachlässe zu reguliren, will sagen, mit jenen Auslagen in Einklang zu bringen bemüht sein werden, welche hiefür voraussichtlich sich ergeben werden; in den beiden anderen Fällen ist eine ähnliche Regulirung der in Rede stehenden Einheitspreise von vornherein nicht leicht erreichbar, weil die Totalbaukosten von den Quantitäten abhängig sind, auf welche die mehr oder weniger richtigen Preise bei der Final-Abrechnung in Anwendung kommen werden, was sich aus den vorliegenden Baukosten - Voranschlägen mit solcher Gewissheit voraussehen lässt, dass hierauf verlässliche Anbote von vornherein gemacht werden könnten. Um daher in solchen Fällen von vornherein sicher zu gehen, bliebe den Baulustigen nichts anderes übrig, als nach sorgfältiger Prüfung aller Einheitspreise bei einigen diese, bei anderen jene, also jedenfalls sehr vielfältige Percentenzzuschläge zu fordern, oder Percentennachlässe anzubieten, so dass es, um der dadurch sehr verworren werdenden Rechnungsverfassung zu entgehen, nothwendig werden würde, eine der thatsächlichen Baukosten besser Rechnung tragende Preistabelle zu verfassen und eine neue Concurrenzverhandlung auszuschreiben.

Indem diese Andeutungen dazu dienen sollen, auf die grosse Wichtigkeit richtiger Einheitspreise für die Erd- und Felsbewegungsarbeiten, insbesondere aber auf die Erzielung eines richtigen Verhältnisses der einzelnen Preise zu einander aufmerksam zu machen, ergibt sich hieraus die Nothwendigkeit, bei der Bestimmung dieser Einheitspreise alle jene Arbeiten im Auge zu haben, welche je nach Verschiedenheit des zu bewegenden Materials, je nach Verschiedenheit seiner Verwendung, je nach Verschiedenheit des Zweckes, welcher entweder durch die zu erfolgende Beseitigung desselben, oder seine absichtliche Gewinnung erreicht werden soll, je nach Verschiedenheit endlich der Transportmittel, welche zu dessen Weiterförderung verwendet werden sollen, auszuführen sein werden, sofort aber auch die Höhe des Taglohnes der hiebei in Verwendung tretenden Arbeitskräfte, ihre Leistungsfähigkeit und endlich die Schadloshaltung für alle sonst hiezu erforderlichen Hilfsmittel, Werkzeuge, Transportmittel und sonstigen Erfordernisse entsprechend zu berücksichtigen.

Um die Lösung dieser Aufgabe in solcher Weise zu bewirken, dass sie für practische Zwecke möglichst handsam sei, wird die in vorliegender Schrift durchzuführende Analyse der erwähnten Arbeiten sich befassen:

1. Mit der Classification der Arbeiten nach Gattungen und Categorien.
2. Mit den Kosten der Gewinnung und Anarbeitung des Materials im Detail.
3. Mit der Zusammenstellung der Gesamtkosten der einen oder anderen Gewinnungs- oder Verwendungsweise.
4. Mit den Kosten des Transportes des gewonnenen Materials.

5. Mit der Anwendung der aufgestellten Einheitspreise auf specielle Fälle ohne und mit Berücksichtigung der Vermehrung der compacten Abtragsmassen in ihrer Verwendung zu speciellen Zwecken.

## Analyse der Kosten der Erd- und Felsbewegungsarbeiten.

### I. Classification der Arbeiten.

#### a) Gattung.

1. Eine Analyse der Erd- und Felsbewegungsarbeiten hat sich mit der Ergründung und Namhaftmachung aller jener Einzelnarbeiten zu befassen, welche nothwendig werden, um eine gegebene Menge einer Erd- oder Felsenmasse einer Ortsveränderung zu unterziehen; soll der zu diesem Zwecke bewegten Masse an dem Orte ihrer neuen Lagerung eine bestimmte Form gegeben werden, um hier vorbinein ausgesprochenen Zwecken zu dienen, so gehören auch die aus diesen Rücksichten nothwendigen Arbeiten in das Bereich der in Rede stehenden Analyse; desgleichen endlich jene Arbeiten, welche erforderlich werden, wenn eine Ortsveränderung irgend einer Erd- oder Felsenmasse vorgenommen wird, um durch Beseitigung derselben einen freien Raum von einer vorbinein bedingten Form zu gewinnen, wornach also nebst der zur Bewegung der Massen erforderlichen auch jene Arbeiten in Betracht zu ziehen sind, welche die Erzielung der gegebenen Form nothwendig macht.

Einer oder der andere der beiden letzteren Zwecke, mitunter auch beide sind mit den Erd- oder Felsbewegungsarbeiten jederzeit verbunden; ersteren Falles, wenn die bewegte Masse, ohne irgend welche Rücksichten für den Ort ihrer Gewinnung, am Orte ihrer neuen Lagerung bestimmten Zwecken zu dienen hat, dort also als Auftrag in Verwendung kommt, bildet sie entweder eine Anschüttung oder aber eine Aufdämmung, je nachdem sie entweder lediglicher Ausfüllung irgend eines leeren Raumes oder zur Erzielung einer abgesondert dastehenden Erhöhung auf einem angegebenen Orte zu dienen hat; im zweiten Falle, wenn nämlich die Massenbewegung vorgenommen wird, um einen freien Raum von bestimmter Form zu gewinnen, ohne dass jedoch die bewegten Massen am Orte ihrer neuen Legung einem weitem Zwecke zu dienen hätten, bekommt sie den Namen eines Aushubes, wenn das Materiale aus einem beschränkten Raume ohne Transportmittel durch ein- oder mehrmaligen Handwurf vertical aufwärts zu fördern ist; und jenen eines Abtrages, wenn die Beseitigung des Materiales lateral durch Handwurf frei oder in das nebenstehende Transportmittel erfolgt; insbesondere gibt man dem Abtrage den Namen einer Abhebung, eines Abschnittes oder eines Einschnittes, je nachdem die Angriffsnahme allseitig, oder nur an einer Längenseite, oder endlich nur von den Endpunten gegen die Mitte geschehen kann, so dass in den beiden letzten Fällen der freie Raum entweder nur einseitig oder aber beiderseits von den Wänden des nicht abzutragenden Terrains begrenzt bleibt; im dritten Falle, wenn nämlich das durch den Aushub oder den Abtrag gewonnene Materiale zugleich zu bestimmten Zwecken zu verwenden ist, erhält die Massenbewegung den Namen einer Anschüttung oder Aufdämmung aus

dem Aushube, aus der Abhebung, oder endlich aus dem Ab- oder Einschnitte.

In jedem dieser besonderen Fälle gestalten sich die damit verbundenen Arbeiten mehr oder weniger von einander abweichend, und da durch das Specielle derselben auch die damit verbundene Mühe, hiedurch aber der Einheitspreis bedingt wird, muss, um zu einer der Wahrheit möglichst naheliegenden Feststellung des Letzteren zu gelangen, für jede der erwähnten Massenbewegungen in Betracht gezogen werden, welches die damit verbundenen Einzelarbeiten sind, und welchen Zeitaufwand für die Einheit der Arbeit der hiezu befähigte Arbeiter aufzuwenden hat.

#### b) Categorien.

2. Die Ermessung dieses Zeitaufwandes ist aber nicht allein von der Form oder der Gattung der Arbeit, sondern auch von der Natur oder der Eigenheit des Materials abhängig, aus welchem die zu bewegende Menge besteht, indem dieses bald leichter bald schwerer sich gewinnen lässt und bald mehr, bald weniger Aufwand an Kräften erfordert, um zu einem bestimmten Zwecke verwendbar zu werden, oder einen in einer festgesetzten Weise begrenzten freien Raum zu Gebote zu stellen.

Je zahlreicher daher die Abtheilungen gemacht werden, in welche die vorkommenden Massen einzureihen sein werden, desto genauer werden die für ihre Bewältigung zu bestimmten Zwecken zu erfolgenden Kraftaufwandsbestimmungen sein: für das practische Leben genügt es die zu bewegenden Massen in 6 Categorien zerfallen zu machen, wovon 3 Categorien die Erdbewegungsarbeiten und 3 Categorien die Felsbewegungsarbeiten umfassen, und welche sonach in solcher Weise festgestellt werden müssen, dass die Einreihung einer vorkommenden Erd- oder Felsarbeit in eine dieser Classen möglichst erleichtert wird.

3. Um dies zu erreichen, ist bei der Aufstellung der Categorien, in welche das eine oder das andere Materiale einzureihen sein wird, nicht so sehr auf den Namen des Materiales, als auf seine Gewinnungsweise Rücksicht zu nehmen, und es dürfte sonach die nachfolgende Beschreibung der einzelnen Categorien für alle Fälle des practischen Bauwesens genügende Anhaltspunkte dafür geben, welcher Kategorie gegebenen Falles das zu bewegende Materiale angehöre.

I. Kategorie. Hieher gehören alle Terrainsformationen, welche durch den Schaufelstich allein gewonnen und weitergefördert — also entweder ausgeworfen oder nach den verschiedenen Transportmitteln verladen werden können, ohne einer vorherigen Auflockerung durch den Breit- oder Spitzkrampen zu bedürfen; dergleichen sind: Sand, Dammerde, Moorerde, lockerer Lehm, etc.

II. Kategorie. Hieher gehören alle Terrainsformationen, welche, ehe sie auf die Schaufel gefasst werden können, einer Auflockerung mittelst des Breitkrampens bedürfen, dann aber mit der Schaufel ohne wesentliche Erschwernisse weitergefördert werden können, und die nebstbei nicht die Eigenschaft haben, an der Schaufel oder dem Transportmittel beim Abladen wesentlich angeklebt zurückzubleiben; dergleichen sind: Fluss- und Grubenschotter von der Grösse einer Erbse bis

zur Grösse einer Mannesfaust, nicht sehr nasser Torf, halbwegs erhärteter Lehm, etc.

III. Kategorie. Hieher gehören alle Terrainsformationen, welche, ehe sie mit der Schaufel gefasst werden können, der Auflockerung mittelst des Spitzkrampens bedürfen, und mit Rücksicht auf Form oder Cohäsion ihrer Bestandtheile nur mit grösserer Mühe auf die Schaufel sich bringen lassen, und diejenigen Formationen, welche beim Abwerfen von der Schaufel oder den Transportmitteln an denselben erheblicher anklebend zurückbleiben; dergleichen sind: Bergschutt, Steingerölle, Schlögelschotter, Fluss- und Grubenschotter von mehr als Mannesfaustgrösse, erhärtete Lehmerde, feuchte Thonerde, mit Wasser geschwängelter Torf, etc.

IV. Kategorie. Hieher gehören alle klüftigen, verwitternden und sonstige Felsarten jüngerer Formation, die sonach mit Spitzhauen, Brechstangen und Keilen gebrochen werden können und der Anwendung des Sprengpulvers nicht bedürfen; dergleichen sind: alle Schiefergattungen, als: Quaderschiefer, Mergelschiefer, Thonschiefer, dann weiche Sandsteine, verwitternde Kalksteine, Serpentin, etc.

V. Kategorie. Hieher gehören alle Felsarten älterer Formation, welche theils mit Brechwerkzeugen gebrochen, theils mit Pulver gesprengt werden müssen: härtere Sandsteine, weiche Kalksteine, Feldspat, Hornstein, Obsidian, Grauwacke, Porphyr, etc.

VI. Kategorie. Hieher gehören alle Felsarten der ältesten Formation, welche nur mit Sprengpulver gelockert und gewonnen werden können; dergleichen sind: Urkalksteine, Granit, Gneis, Quarz, Basalt, Uraporphyr, quarzhaltige Sandsteine, etc.

4. Häufig kommen zwei oder mehrere der oben angegebenen Categorien in den zu bewegenden Massen gemengt vor; so ist z. B. der Flussschotter unter Mannsfaustgrösse meistens mehr oder weniger mit Sand, jener über Mannsfaustgrösse mit diesem und mit Schotter unter Mannsfaustgrösse, die Lehmerde entweder mit Flussschotter oder aber mit Steingerölle gemengt, u. d. m. Wo dies der Fall ist, kann der zur Bewältigung derselben erforderliche Kraftaufwand nur nach dem Verhältnisse bemessen werden, nach welchem die einzelnen Categorien in der zu bewegenden Masse vorkommen, daher nach Maassgabe des Fortschreitens der Arbeit für die Preisbestimmung maassgebende Schätzungen dieses Verhältnisses vorzunehmen und festzustellen sein werden. Das Verhältniss, in welchem die einzelnen Categorien vorkommen, wird alsdann gewöhnlich durch Vorsetzung des Bruchtheiles, in welchem die eine oder die andere Kategorie vorkommt, vor die römische Ziffer bezeichnet, welche die betreffende Kategorie kennzeichnet; so wird beispielsweise eine Terrainsformation, welche mit  $\frac{1}{2}$  Theilen aus Sand,  $\frac{1}{2}$  Theilen aus Flussschotter unter Mannsfaustgrösse besteht, als Materiale  $\frac{1}{2}$  I.,  $\frac{1}{2}$  II. Kategorie, oder auch 0,4 I. und 0,6 II. Kategorie zu characterisiren sein.

#### II. Gewinnungs- und Anarbeitungskosten.

a) Kosten der Gewinnung des Materials und seiner Beseitigung mittelst Handwurf.

5. Die Kosten der Gewinnung der zu bewegenden Massen und ihrer Beseitigung mittelst Handwurf sind abhän-

gig von der Anzahl der hiezu erforderlichen Arbeiter, von der Höhe ihres Taglohnes, von der Menge und dem Preise des bei einigen Categorien zur Lockerung des Materiales nöthigen Sprengpulvers, und endlich von den Regieauslagen, unter welch' letzteren die Schadloshaltung für die Mühewaltung, welche mit der Beischaffung der erforderlichen Arbeiter, ihrer Werkzeuge, des Sprengpulvers und die Ueberwachung einer zweckentsprechenden Ausführung der Arbeiten verbunden ist, und jene Entschädigung verstanden wird, welche für die durch den Gebrauch herbeigeführt werdende Abnutzung der Werkzeuge zu leisten sein wird.

Den erwähnten Regieauslagen kann vorliegenden Falles, wie bei allen später zur Sprache kommenden Arbeiten, dadurch am einfachsten Rechnung getragen werden, dass statt des üblichen ein um angemessene Percente erhöhter Taglohn bei den betreffenden Preisausmittlungen eingeführt wird, so dass es sich fallweise, sobald die Entschädigung der Regieauslagen mitenthaltend sein soll in dem Totaleinheitspreise der Arbeit, nur darum handeln wird, die den jeweiligen Verhältnissen entsprechend platzgreifende Höhe der erwähnten Percentenzuschläge festzustellen.

Für die zunächst zu besprechenden Gewinnungs- und Anarbeitungskosten kann der fragliche Percentenzuschlag erfahrungsmässig mit 5 pCt. des Taglohnes in Rechnung gebracht werden.

Bezeichnet endlich  $t$  die Höhe des üblichen Taglohnes bei zehnstündiger Arbeitszeit und  $P$  den Gewinnungs- und Handwurfspreis Einer Cubicklafter compacter Abtragsmassen, so sind zu dieser Leistung nöthig:

Bei dem Materiale I. Kategorie:  
 $\frac{1}{2}$  Handlangertage, daher ist  $\dots\dots P = 0,667 t$ .

Bei dem Materiale II. Kategorie:  
 1 Handlangertag, daher ist  $\dots\dots P = 1,000 t$ .

Bei dem Materiale III. Kategorie:  
 $1\frac{1}{2}$  Handlangertage, daher ist  $\dots\dots P = 1,333 t$ .

Bei dem Materiale IV. Kategorie:  
 2 Steinbrechertage  $\dots\dots\dots = 2,000 \tau$ ,  
 1 Handlangertag  $\dots\dots\dots = 1,000 t$ ,  
 daher ist  $P = 2,000 \tau + 1,000 t$ ,

wobei  $\tau$  den Taglohn eines Steinbrechers bezeichnet.

Bei dem Materiale V. Kategorie:  
 $2\frac{1}{2}$  Steinbrechertage  $\dots\dots\dots 2,500 t$ ,  
 $1\frac{1}{2}$  Handlangertage  $\dots\dots\dots 1,500 t$ ,  
 $1\frac{1}{2}$  Pfund Pulver  $\dots\dots\dots 1,500 p$ ,  
 daher ist  $P = 2,500 \tau + 1,500 t + 1,500 p$ , wo  $p$  den Preis eines Pfundes Sprengpulver bezeichnet.

Bei dem Materiale VI. Kategorie:  
 3 Steinbrechertage  $\dots\dots\dots 3,000 \tau$ ,  
 $1\frac{1}{2}$  Handlangertage  $\dots\dots\dots 1,500 t$ ,  
 3 Pfund Pulver  $\dots\dots\dots 3,000 p$ ,  
 daher ist  $P = 3,000 \tau + 1,500 t + 3,000 p$ .

6. Für das practische Leben erscheint es angezeigt, die in den Preisbestimmungen für die dreilezten Categorien enthaltenen Grössen  $\tau$  und  $p$ , der Taglohn eines Steinbrechers und der Preis eines Pfundes Sprengpulver, zu eliminiren, und diese Grössen durch den Taglohn des Handlangers auszudrücken, was in Anbetracht dessen thunlich ist, als beide

von letzterem selten wesentlich verschieden sind, und man im Allgemeinen der Wahrheit nahe genug kommt, wenn man  
 $\tau = 1,2 t$   
 und

$p = t$   
 annimmt. Der hiebei begangene Fehler ist nämlich in keinem Falle grösser, als die Unsicherheit, welche bei der Bemessung des Kraft- und Sprengpulveraufwandes für die fraglichen drei Categorien übrig bleibt.

Dies zugegeben erhält man für die Bemessung der Kosten, mit welchen die Gewinnung des Materials und dessen Beseitigung mittelst Handwurf bei jenen drei Categorien per Cubicklafter verbunden sein wird, folgende Ausdrücke:

Für die IV. Kategorie:

$$P = 3,4 t$$

Für die V. Kategorie:

$$P = 6,0 t$$

Für die VI. Kategorie:

$$P = 8,1 t$$

für welche Ausdrücke sonach nur mehr der Taglohn des Handlangers maassgebend ist.

7. Indem aber die vorhergehend für die verschiedenen Categorien der zu bewegenden Massen entwickelten Preise auf eine Cubicklafter der compacten Masse des Aushubes oder Abtrages sich beziehen, erübrigt jetzt noch die Feststellung dieser Einheitspreise für jene Fälle, wo die Bemessung des Cubicmaasses der bewegten Massen nicht nach ihrem urwüchsigen compacten Zustande, sondern in der damit bewirkten Anschüttung oder Aufdämmung zu geschehen hat, was immer dort der Fall ist, wo die Unregelmässigkeit der Materialgewinnungsplätze oder der Mangel an Querprofilen für dieselben die Berechnung des cubischen Maasses des bewirkten Aushubes oder des bewirkten Abtrages unmöglich machen.

Wären diese Cubicmaasse einander gleich, die Berechnung möge auf dem einen oder dem andern Wege geschehen, so würde damit die Nothwendigkeit der Ausmittlung besonderer Preise für Eine Cubicklafter der Anschüttung und Aufdämmung gänzlich wegfallen; thatsächlich ist dies aber nicht der Fall, indem die compacten Massen in ihrer Verwendung zur Anschüttung und Aufdämmung einer bald geringeren, bald grösseren Vermehrung unterliegen. sich also bei der gewöhnlichen Anarbeitungsweise nicht mehr auf jenes Volumen zurückführen lassen, welches sie vor ihrer Auflockerung und Lösung eingenommen haben; demnach entfällt für eine Cubicklafter der gelockerten und sei es als Anschüttung, sei es als Aufdämmung verwendeten Masse im Vergleiche zu dem für die compacten Massen ausgemittelten Preise ein um so geringerer Betrag, je grösser die Vermehrung ist, welche ein gegebenes compactes Cubicmaass durch die Auflockerung oder Lösung und seine sofortige Verwendung als Anschüttung oder Aufdämmung ergibt, sobald die Vergütung nach der Menge der ausgeführten Anschüttung oder Aufdämmung und nicht nach jener des bewirkten Aushubes oder Abtrages zu geschehen hat.

Noch erheblicher sind diese Preisunterschiede, wenn statt des Cubicmaasses des Aushubes oder des Abtrages über besondere Veranlassung das Cubicmaass der Ablagerung oder Deponirung maassgebend werden soll, da hiebei im Vergleiche

zu den Vermehrungen, welche die Anschüttungen und Aufdämmungen herausstellen, die Vermehrung deswegen noch grösser ist, weil bei der Ablagerung oder Deponirung nicht nur keinerlei Stampfen des Materials, sondern auch kein in regelmässigen Schichten erfolgendes Ueberfahren des Materials mit den jeweiligen Transportmitteln nothwendig wird, wornach also das abgelagerte Material bei Weitem jenen Grad der Zusammenpressung und Ausfüllung der zwischen den grösseren Bestandtheilen sich bildenden leeren Zwischenräume mit den kleineren Bestandtheilen desselben nicht erlangt, welcher bei der Ausführung von Anschüttungen und Aufdämmungen erreicht werden muss, um nachträglichen bedeutenderen, und durch eine angemessene Anarbeitung des Materials abhaltbaren Setzungen dieser Anschüttungen und Aufdämmungen möglichst vorzubeugen.

8. Die in Rede stehenden Vermehrungen lassen sich jedoch nur in annäherungsweise Durchschnittszahlen angeben; nichtsdestoweniger genügen sie für das practische Leben in allen jenen Fällen, wo man von Fall zu Fall nicht in der Lage ist, die stattfindende Vermehrung durch einen, in einem grösseren Maassstabe abzuführenden Versuch entsprechender zu ermitteln: diese Durchschnittszahlen geben den Maassstab, nach welchem die früher für compacte Massen ermittelten Einheitspreise herabgemindert werden müssen, um für die Einheit des Cubicmaasses der Ablagerung, Anschüttung oder Aufdämmung angewendet werden zu können.

Im Nachfolgenden werden die fraglichen Vermehrungen annäherungsweise angegeben; in Beziehung auf diese Angaben wird bemerkt, dass mit der Angabe, unter diesen oder jenen Verhältnissen beträgt die Vermehrung  $\frac{1}{n}$ , gesagt sein will, dass  $n$  Cubicklafter der compacten Massen  $n + 1$  Cubicklafter in lockerem Zustande geben; oder dass die Gewinnung von  $n$  Cubicklafter compacter Masse ebensoviel kostet, als die Gewinnung von  $n + 1$  Cubicklafter der als Deponirung, Anschüttung und Aufdämmung Platz gegriffenen Verwendung dieser compacten Masse, sobald die Bemessung der qualitativen Leistung nicht nach dem Cubicmaasse der compacten, sondern nach dem Cubicmaasse der gelockerten Verwendung geschieht; aus diesem Gesichtspunkte stellen sich, mit Rücksicht auf die eintretenden Vermehrungen, die Preise für die Gewinnung Einer Cubicklafter lockeren Materials wie folgt heraus:

Bei der lediglichen Ablagerung des gewonnenen Materials, für welche sonach keinerlei Rücksichten auf die Erzielung eines möglichst compacten Zustandes derselben Platz zu greifen haben, geben für das practische Leben nachfolgende Zahlen die eintretende Vermehrung und den Preis Einer Cubicklafter der Ablagerungsmasse mit genügender Genauigkeit an:

Bei dem Materiale I. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,20 des compacten Materials, daher ist .....  $P = 0,556 t.$

Bei dem Materiale II. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,22 des compacten Materials, daher ist .....  $P = 0,820 t.$

Bei dem Materiale III. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,24 des compacten Materials, daher ist .....  $P = 1,075 t.$

Bei dem Materiale IV. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,26 des compacten Materials, daher ist .....  $P = 2,698 t.$

Bei dem Materiale V. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,28 des compacten Materials, daher ist .....  $P = 4,688 t.$

Bei dem Materiale VI. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,30 des compacten Materials, daher ist .....  $P = 6,231 t.$

9. Erheblich geringer ist die Vermehrung des Materials des Aushubes oder des Abtrages in seiner Verwendung als Anschüttung oder Aufdämmung, da insbesondere die niedrigeren Kategorien einer namhafteren Compression ihrer Bestandtheile, theils durch das Stampfen derselben, theils dadurch unterworfen werden können, dass die Anarbeitung in regelmässigen, zwischen ein und zwei Schuh hohen Schichten geschieht, welche einer sorgfältigen Abgleichung und dem Ueberfahren mit den jeweiligen Transportmitteln mit der möglichsten Gleichförmigkeit unterzogen werden; geschieht daher die Bemessung der zu leistenden Vergütung nach dem Cubicmaasse der Anschüttung oder Aufdämmung, so gelten hiebei nachfolgende Vermehrungen und Preise einer Cubicklafter dieser Arbeit:

Bei dem Materiale I. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,10 des compacten Materials, daher .....  $P = 0,606 t.$

Bei dem Materiale II. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,13 des Materials, daher .....  $P = 0,885 t.$

Bei dem Materiale III. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,16 des Cubicmaasses, daher .....  $P = 1,149 t.$

Bei dem Materiale IV. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,19 des Cubicmaasses, daher .....  $P = 2,857 t.$

Bei dem Materiale V. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,22 des Cubicmaasses, daher .....  $P = 4,918 t.$

Bei dem Materiale VI. Kategorie beträgt die Vermehrung 0,25 des Cubicmaasses, daher .....  $P = 6,480 t.$

Hiemit sind also die Ausdrücke festgestellt, nach welchen die Kosten der lediglichen Gewinnung des Materials und dessen Beseitigung mittelst Handwurf in den verschiedenen Fällen seiner Verwendung zu berechnen sein werden: andere hiebei allenfalls vorkommende Arbeiten und die hiefür auflaufenden Kraftaufwände und beziehungsweise Kosten bilden den Gegenstand der nächsten Erörterungen.

b) Kosten der Herstellung geregelter Böschungen und geregelter Sohlen in den Materialgewinnungsplätzen.

10. Hat die Gewinnung des zu den Anschüttungen oder Aufdämmungen erforderlichen Materials an solchen Stellen zu geschehen, wo es örtliche Rücksichten erfordern, dass die angewiesenen Materialplätze nach erfolgter Ausbeutung derselben sowohl in ihren allfälligen Böschungen als in ihrer Sohle eine bestimmte geregelte Form annehmen, es sei dies lediglich des besseren Anblickes oder deswegen, um ein

Nachstürzen regelloser Massen zu verhindern, oder den Abzug des Wassers aus den Materialplätzen nach einer gegebenen Richtung zu ermöglichen, so wird diese Arbeit den hiezu befähigten Deichgräbern übertragen: sie kann alsdann entweder nach der Quadratklaster besonders vergütet werden, wenn man es nicht vorzieht die Vergütung hiefür in den Preis für die Einheit der Cubicklaster der Materialgewinnung einzubeziehen.

Gewöhnlich ist letzteres der Fall, weil man dadurch der Nothwendigkeit weiterer Erhebungen und Berechnungen über den Umfang oder die Ausdehnung der hergestellten Böschungen und Materialgrubensohlen entgeht, die mitunter sehr mühselig und umfangreich werden können.

Selbstverständlich kann es sich um die Herstellung solcher geregelter Böschungen und Sohlen nur bei den drei ersten Erdbewegungs-Categorien handeln, nachdem Felsbildungen als Materialplätze für Anschüttungen und Aufdämmungen wegen ihrer allzu kostspieligen Gewinnung nicht angewiesen zu werden pflegen, und weil dort, wo dem nicht auszuweichen ist, wie dies z. B. bei der Ausführung der k. k. öst. Staatseisenbahn über das Karstgebirge zwischen Laibach und Triest der Fall war, die ohnedies sehr namhaften Gewinnungskosten durch kostspielige Regelungen der Materialgewinnungsplätze noch zu steigern um so weniger angeordnet werden wird, als ihre unregelmäßige Form selten in irgend welcher Beziehung beirrend sich darstellt.

Wird die Herstellung der erwähnten geregelten Böschungen und Sohlen nach der Quadratklaster vergütet, so entfallen hiefür ausschliesslich des 5pCt. Zuschlages für Werkzeug, Aufsicht und Regie, wenn  $\delta$  den Taglohn eines Deichgräbers bezeichnet, und dieser = 1,2 t angenommen wird:

Bei dem Materiale I. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertaglohn . . . . . 0,042  $\delta$  = 0,050 t.

Bei dem Materiale II. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertaglohn . . . . . 0,063  $\delta$  = 0,075 t.

Bei dem Materiale III. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertaglohn . . . . . 0,083  $\delta$  = 0,100 t.

11. Soll die Vergütung für die Regulierungsarbeiten im Preise der Materialgewinnung enthalten sein, so hängt der Zuschlag, welcher zu den Gewinnungskosten hiefür gemacht werden muss, von dem Verhältnisse ab, in welchem die Ausdehnung der zu regulirenden Fläche zu dem Gesamtcubicmaasse der zu bewegenden Massen steht: bei der grossen Veränderlichkeit dieses Verhältnisses ist es nicht möglich, dasselbe in der Art festzustellen, dass es für alle Fälle der Ausführung genügen könnte; in Anbetracht des geringen Preises dieser Arbeit wird man indess immerhin als Durchschnittswerth annehmen können, dass für jede Cubicklaster der zu bewegenden Massen Eine Quadratklaster an Planierungsarbeiten nothwendig werde: daher je nach Verschiedenheit der Categorien für die Planierungsarbeiten zu den Einheitspreisen der Gewinnung die so eben für die Einheit der Planierungsarbeit aufgestellten Preise zuzuschlagen sein werden, soweit die Vergütung der Leistung nach der Quantität der compacten Masse zu bemessen ist; für abgelagertes und zu

Anschüttungen oder Aufdämmungen zu verwendendes Material werden diese Zuschläge, wenn die Bemessung der Vergütung nach dem Cubicinhalte der Ablagerung oder der Anschüttung oder Aufdämmung zu geschehen hat, nach den früher für diese Arbeiten bezüglich der Gewinnung aufgestellten Verhältnisszahlen zu ermässigen sein.

Demzufolge werden sich die Kosten der Planierungs- oder Regulierungsarbeiten für eine Cubicklaster der Materialgewinnung in nachfolgender Weise gestalten:

Bei dem Materiale I. Kategorie:

bei der Bemessung in compactem Zustande . . . . 0,050 t

" " im Auftrage . . . . . 0,046 t

" " in der Ablagerung . . . . . 0,042 t.

Bei dem Materiale II. Kategorie:

bei der Bemessung in compactem Zustande . . . . 0,075 t

" " im Auftrage . . . . . 0,066 t

" " in der Ablagerung . . . . . 0,061 t.

Bei dem Materiale III. Kategorie:

bei der Bemessung in compactem Zustande . . . . 0,100 t

" " im Auftrage . . . . . 0,086 t

" " in der Ablagerung . . . . . 0,081 t.

Für andere Verhältnisse des cubischen Maasses der bewegten Massen zu dem Flächenmaasse der Planierungsarbeiten wären die oben aufgestellten Preise noch mit den entsprechenden Verhältnisszahlen zu multipliciren.

c) Kosten der Herstellung geregelter Böschungen und Sohlen für die Abhebungen, Abschnitte und Einschnitte.

12. Grösser als die vorhin besprochenen sind die Kosten, welche mit der Herstellung geregelter Böschungen für Abhebungen, Abschnitte und Einschnitte verbunden sind, da diese so rein ausgeführt werden müssen, um dem beabsichtigten Quer- und Längenprofile des auszuführenden Baues zu entsprechen, zugleich aber, um so tadellos dazustehen, als sie zugleich einen möglichst gefälligen äusseren Anblick gewähren sollen: auch erstreckt sich hiebei die Nothwendigkeit dieser Arbeit nicht blos auf die drei ersten, sondern auch auf die drei letzten der Eingangs besprochenen Material-Categorien.

Die Bemessung des erforderlichen Kraftaufwandes kann auch hier wieder entweder per Quadratklaster der planirten oder abscarpirten Flächen, oder aber per Cubicklaster des abgetragenen Materials geschehen.

Soll die Bemessung des Kraftaufwandes, also die zu leistende Vergütung nach der Quadratklaster vor sich gehen, so können veranschlagt werden, ausschliesslich des Zuschlages für Werkzeuge, Requisiten und Regie:

Bei dem Materiale I. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertag . . . . . 0,100  $\delta$  = 0,120 t.

Bei dem Materiale II. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertag . . . . . 0,125  $\delta$  = 0,150 t.

Bei dem Materiale III. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertag . . . . . 0,167  $\delta$  = 0,200 t.

Bei dem Materiale IV. Kategorie:

$\frac{1}{16}$  Steinbrechertag . . . . . 0,250  $\tau$  = 0,300 t.



Bei dem Materiale V. Categorie:

$\frac{1}{4}$  Steinbrechertag . . . . . 0,333  $\tau$  = 0,400 t.

Bei dem Materiale VI. Categorie:

$\frac{1}{4}$  Steinbrechertag . . . . . 0,500  $\tau$  = 0,600 t.

13. Soll die Bemessung vorerwähnter Vergütung nach dem Cubicmaasse des bewirkten Abtrages erfolgen, diese also für die Planierungsarbeiten mit einbezogen werden in den Totalpreis der Abtragungsarbeiten, so wird man im Allgemeinen zu den Einheitspreisen einer Cubicklafter des Abtrages dieselben Zuschläge zu machen haben, welche so eben für eine Quadratklafter der in Rede stehenden Arbeiten aufgestellt worden sind, soweit die Bemessung der abgetragenen Masse nach dem compacten Inhalte des bewirkten Abtrages erfolgt; geschieht dieselbe nach dem Inhalte des damit hergestellten Auftrages oder nach jenem der Ablagerung, so haben hiebei jene Ermässigungen Platz zu greifen, welche durch die früher für beide Fälle besprochenen Vermehrungen bedingt werden.

Mit Berücksichtigung dieser Vermehrungen stellen sich die für die Planierungsarbeiten zu dem Einheitspreise einer Cubicklafter der Abhebungen, Abschnitte und Einschnitte zu machenden Zuschläge wie folgt heraus:

Bei dem Materiale I. Categorie:

bei der Bemessung im compacten Zustande . . . . . 0,120 t  
 " " im Auftrage . . . . . 0,109 t  
 " " in der Ablagerung . . . . . 0,100 t.

Bei dem Materiale II. Categorie:

bei der Bemessung im compacten Zustande . . . . . 0,150 t  
 " " im Auftrage . . . . . 0,133 t  
 " " in der Ablagerung . . . . . 0,123 t.

Bei dem Materiale III. Categorie:

bei der Bemessung im compacten Zustande . . . . . 0,200 t  
 " " im Auftrage . . . . . 0,172 t  
 " " in der Ablagerung . . . . . 0,161 t.

Bei dem Materiale IV. Categorie:

bei der Bemessung im compacten Zustande . . . . . 0,300 t  
 " " im Auftrage . . . . . 0,253 t  
 " " in der Ablagerung . . . . . 0,238 t.

Bei dem Materiale V. Categorie:

bei der Bemessung im compacten Zustande . . . . . 0,400 t  
 " " im Auftrage . . . . . 0,328 t  
 " " in der Ablagerung . . . . . 0,313 t.

Bei dem Materiale VI. Categorie:

bei der Bemessung im compacten Zustande . . . . . 0,600 t  
 " " im Auftrage . . . . . 0,480 t  
 " " in der Ablagerung . . . . . 0,462 t.

Indem aber bei solchen per Cubicklafter der Abtragsarbeiten zu den Gewinnungspreisen zu leistenden Zuschlägen, um dahin auch die Vergütung oder die Kosten der Sohlen- und Böschungsherstellungen einzubeziehen, vorausgesetzt wird, dass per Cubicklafter des Abtrages mehr oder weniger nahezu eine Quadratklafter an solchen Planierungsarbeiten entfalle, würden diese Zuschläge in solchen Fällen, wo diese verschiedenen Arbeiten in einem grösseren Missverhältnisse stehen, noch mit den dieses Verhältniss darstellenden Zahlen zu mul-

tipliciren sein, wenn es sich um eine genaue Ausmittlung derselben handeln sollte.

d) Kosten der Planirung der einzelnen Schichten und der Herstellung geregelter Böschungen bei den Aufträgen.

14. Ist das, sei es aus Materialplätzen, sei es aus den Abträgen gewonnene Materiale zur Herstellung von Aufträgen zu verwenden, so muss es, um nach der Hand bedeutenden Setzungen nicht zu unterliegen, in möglichst niedrigen Schichten angefahren, und mit den jeweiligen Transportmitteln allseitig überfahren werden; wo dies, wie an den äussersten Grenzen der Aufträge, oder knapp an den aufgestellten hölzernen Auftragsprofilen, an den aufgeführten Mauern etc. nicht thunlich ist, muss die erforderliche Dichtigkeit durch das zu erfolgende Stampfen mittelst hölzernen Stösseln erzielt werden. Um das Ueberfahren der einzelnen Schichten mittelst der anzuwendenden Transportmittel zu ermöglichen, und um die einzelnen Schichten in möglichst gleichförmigen Höhen anzufahren, muss das angefahrne Materiale schichtenweise abplanirt werden.

Zu diesen Planierungsarbeiten werden in der Regel Deichgräber, zum Stampfen jener Stellen, welche mit den Transportmitteln nicht überfahren worden, gewöhnliche Handlanger verwendet; auf die Cubicmasse des auszuführenden Auftrages repartirt, entfällt hievon ein um so kleinerer Bedarf an Kraftaufwand, je höher die Schichten sind, in welchen das Anfahren zu geschehen hat, je geringer also der Grad von Dichtigkeit und weiterer Unzusammenpressbarkeit ist, welchen der auszuführende Auftrag erfordert; im Allgemeinen wird die Höhe dieser Schichten in der Art gehalten, dass mit 4 bis 6 Schichten die Auftragshöhe um eine Klafter wächst; bei solcher Aufführungsweise der Aufträge werden erforderlich per Cubicklafter der Auftragsarbeit:

Bei dem Materiale I. Categorie, wenn die Bemessung nach der compacten Cubicmasse des gewonnenen Materials geschieht, sammt Zuschlag für Requiten, Aufsicht und Regie:

$\frac{1}{16}$  Deichgräbertag . . . . . 0,033  $\delta$  = 0,040 t  
 $\frac{1}{16}$  Handlangertag . . . . . 0,100 t  
 zusammen 0,140 t;

geschieht aber die Bemessung in dem lockeren Cubicmaasse des Auftrages, so reducirt sich dieser Kraftaufwand auf . . . . . 0,127 t.

Bei dem Materiale II. Categorie:

ersteren Falles  $\frac{1}{16}$  Deichgräbertag . . 0,042  $\delta$  = 0,050 t  
 $\frac{1}{16}$  Handlangertag . . . . . 0,100 t  
 zusammen 0,150 t  
 zweiten Falles . . . . . 0,133 t.

Bei dem Materiale III. Categorie:

ersteren Falles  $\frac{1}{16}$  Deichgräbertag . . 0,056  $\delta$  = 0,067 t  
 $\frac{1}{16}$  Handlangertag . . . . . 0,100 t  
 zusammen 0,167 t  
 zweiten Falles . . . . . 0,144 t.

Bei dem Materiale IV. Kategorie:

ersteren Falles $\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . .	0,083 δ = 0,100 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,100 t
zusammen	0,200 t
zweiten Falles . . . . .	0,171 t.

Bei dem Materiale V. Kategorie:

ersteren Falles $\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . .	0,100 δ = 0,120 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,100 t
zusammen	0,220 t
zweiten Falles . . . . .	0,180 t.

Bei dem Materiale VI. Kategorie:

ersteren Falles $\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . .	0,125 δ = 0,150 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,100 t
zusammen	2,250 t
zweiten Falles . . . . .	0,200 t.

15. Die Vergütung für die Herstellung geregelter Böschungen bei den Aufträgen kann entweder nach der Quadratklaster erfolgen, oder aber in den Einheitspreis einer Cubicklaster der Auftragsarbeiten einbezogen werden.

Soll die für diese Arbeit zu leistende Vergütung nach der Quadratklaster erfolgen, was jedenfalls eine genauere Bemessung zulässt, als die Einbeziehung dieser Vergütung in den Einheitspreis einer Cubicklaster der hergestellten Aufträge, so werden zu vergüten sein für je eine Quadratklaster der Auftragsböschungen:

Bei dem Materiale I. Kategorie:

$\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . . . .	0,055 δ = 0,066 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,055 t
zusammen	0,121 t.

Bei dem Materiale II. Kategorie:

$\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . . . .	0,063 δ = 0,075 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,063 t
zusammen	0,138 t.

Bei dem Materiale III. Kategorie:

$\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . . . .	0,071 δ = 0,086 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,071 t
zusammen	0,157 t.

Bei dem Materiale IV. Kategorie:

$\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . . . .	0,083 δ = 0,100 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,083 t
zusammen	0,183 t.

Bei dem Materiale V. Kategorie:

$\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . . . .	0,100 δ = 0,120 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,100 t
zusammen	0,220 t.

Bei dem Materiale VI. Kategorie:

$\frac{1}{16}$ Deichgräbertag . . . . .	0,125 δ = 0,150 t
$\frac{1}{16}$ Handlangertag . . . . .	0,125 t
zusammen	0,275 t.

16. Soll die Vergütung für die Herstellung der Böschungen einbezogen werden in die Einheitspreise für die Anarbeitung einer Cubicklaster der Aufträge, so werden bei der nach dem compacten Cubicmaasse des zu den Aufdämmungen ver-

wendeten Abtragsmateriales erfolgenden quantitativen Bemessung per Cubicklaster Aufdämmung bei den zweispurigen Bahnquerprofilen zwei Drittheile, und bei Bemessung des ausgeführten Auftragsquantums nach den Querprofilen der hergestellten Dämme die nach den Vermehrungscoefficienten entfallenden Antheile der für die Quadratklaster der Böschungsherstellung ermittelten Vergütungen zu den sonstigen Herstellungskosten einer Cubicklaster des Auftrages zuzuschlagen sein. Für die Herstellung der Böschungen kommen sonach in erwähnter Weise zuzuschlagen:

Bei dem Materiale I. Kategorie:

bei der Bemessung der compacten Masse . . . . .	0,081 t
" " " lockeren " . . . . .	0,074 t.

Bei dem Materiale II. Kategorie:

bei der Bemessung der compacten Masse . . . . .	0,092 t
" " " lockeren " . . . . .	0,079 t.

Bei dem Materiale III. Kategorie:

bei der Bemessung der compacten Masse . . . . .	0,105 t
" " " lockeren " . . . . .	0,091 t.

Bei dem Materiale IV. Kategorie:

bei der Bemessung der compacten Masse . . . . .	0,122 t
" " " lockeren " . . . . .	0,103 t.

Bei dem Materiale V. Kategorie:

bei der Bemessung der compacten Masse . . . . .	0,147 t
" " " lockeren " . . . . .	0,120 t.

Bei dem Materiale VI. Kategorie:

bei der Bemessung der compacten Masse . . . . .	0,183 t
" " " lockeren " . . . . .	0,146 t.

Selbstverständlich besteht bei den drei letzten Kategorien die Anarbeitung der Böschungen nicht in einer Pflasterung derselben mit dem Abbruchmateriales, sondern blos in einer steinwurfartigen Abgleichung der Oberflächen, bei welcher die grösseren Steine so gelagert werden, dass sie mit ihren Seitenflächen, Kanten oder Spitzen in die Flucht der herzustellenden Böschungen zu liegen kommen, wornach die dabei sich bildenden leeren Zwischenräume mit stets kleineren, und endlich mit den kleinsten der beim Gewinnen des Gesteines sich ergebenden Steine und Abfälle sorgfältig ausgefüllt, dabei aber stets wieder so gelagert werden, dass keiner dieser Ausfüllungssteine mit seiner Seitenfläche, Kante oder Spitze ausserhalb der normirten Böschungsebene sich befindet.

(Fortsetzung folgt.)

## Buffer, Zug- und Hängesfedern für Locomotive, Tender und Waggon nach Armengaud.

Von A. Frank.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 1, 2 u. 3.)

Die Construction der auf Schienen von Eisen rollenden Beförderungsmittel benöthigt drei Gattungen von Federn, die sich durch ihre speciellen Zwecke unterscheiden und die man Hängesfedern, Zug- und Stossfedern oder Buffer nennt.

Die Ersteren sind bestimmt, die Kästen der Waggon, Tender und Locomotive mit ihren Achsen derart zu vereinigen



gen, dass so viel wie möglich die Erschütterungen vermieden werden, die das Rollen der Räder auf der Bahn hervorbringen.

Die Zweiten, die gewöhnlich in den Gestellen, die die Kästen der Waggons tragen, ihren Platz finden und mit den Zugstangen verbunden sind, haben den Zweck, der Wirkung der Zugkraft eine gewisse Elasticität entgegenzusetzen, und dadurch die heftigen Stösse bei der Abfahrt und bei Geschwindigkeitsveränderungen zu vermindern.

Die Letzten endlich haben, wie es schon der Name angibt, zum Hauptzwecke, die Stösse zu empfangen und ihre Wirkung zu schwächen, die sich im Augenblick des Anhaltens kund geben, in Folge der von jedem Waggon besonders erlangten Geschwindigkeit und des elastischen Rückstosses der während des Ganges gespannten Zugfeder.

Die Inanspruchnahme jeder dieser Federgattungen ist eine verschiedene. — Die erstern müssen ihre Wirkung beständig äussern; die Thätigkeit der zweiten ist nur während plötzlicher Geschwindigkeitsänderung fühlbar; die Letzten functioniren nur im Augenblick des Anhaltens.

Um diese drei Gattungen von Federn unter den möglichst besten Bedingungen wirken zu lassen, ist es nothwendig, dass die Anordnung, Montirung und die Kraft jeder einzelnen verschieden sei, weil die Arbeit, die sie vollbringen sollen, nicht die gleiche ist.

Die aus dünnen übereinandergelegten Blättern zusammengesetzten Stahlfedern sind diejenigen, die bis jetzt beinahe ausschliesslich für die Aufhängung und den Zug verwendet wurden. Stossscheiben aus Kautschuck in Büchsen eingeschlossen, sind nur für Buffer von Waarenwaggons, Tender und Locomotiven vortheilhaft verwendet worden. — Die vorherrschende Eigenschaft des vulkanisirten Kautschucks besteht darin, dass er einem bedeutenden Druck unterworfen werden kann, ohne dass sich seine Elasticität verändert; allein die durch diesen Druck hervorgebrachte Zusammenpressung nimmt mit solcher Schnelligkeit ab, dass im Ganzen seine nutzbare Wirkung ziemlich gering ist. Diese Ursache und die schnelle Abnützung der Scheiben, wenn dieselben beständig in Anspruch genommen sind, dürfte wohl der Grund sein, dass sich die Anwendung des Kautschucks auf Buffer beschränkte, die, wie wir oben gesagt haben, nur zeitweise thätig sind.

Die Stahlfedern in der allgemein angewendeten Form und Anordnung bieten eine regelmässiger Biegsamkeit dar als der Kautschuck, und ihre beträchtlichere Elasticität erlaubt die grösseren Zusammenpressungen, welche die Hänge- und Zugfedern benöthigen.

Die Ursache, warum man stets versuchte sie durch Federn aus Kautschuck zu ersetzen, ist, dass diese den ganz speciellen Vortheil bieten, wenig zu wiegen, ferner dass sie mit Leichtigkeit angebracht werden können und dass die Kosten ihrer Anschaffung, Unterhaltung und Montirung sich viel geringer stellen als für die Stahlfedern.

Diese Betrachtungen und noch einige andere, von denen wir sprechen werden, wenn wir die verschiedenen Systeme durchgenommen haben, veranlassten eine grosse Zahl Ingenieure und Constructeurs Combinationen aus beiden zu suchen, welche die besonderen Eigenthümlichkeiten der metallenen

Feder und die Vortheile des Kautschucks zugleich darbieten sollten.

Wir beginnen mit der Beschreibung der besten Muster von Kautschuckfedern, fügen einige der wichtigsten Combinationen hinzu und schliessen diesen Artikel mit der Angabe der Erfahrungsergebnisse, die Hr. Mariotte über diese Organe machte.

#### Beschreibung der Buffer.

Fig. 1 Blatt Nr. 1 stellt im Grundriss das Vordertheil eines Tenders der Paris-Lyoner-Eisenbahn dar, welcher mit Buffern aus Kautschuck versehen ist.

Fig. 2 ist der verticale Durchschnitt desselben Buffers nach der Linie (1—2).

Fig. 9 und 10 Blatt Nr. 1 zeigen in verticaler Projection und horizontalem Durchschnitt die Anwendung dieser Buffer bei einer Locomotive der Orleans-Bahn.

Fig. 2 u. 3 Blatt Nr. 2 zeigen im Längen- und Querschnitt eine von Debergue für Passagier-Waggons vorgeschlagene Einrichtung der Kautschuck-Buffer.

#### Anwendung bei Tenders.

Das vordere und hintere Querstück des Tenders der Lyoner Eisenbahn besteht aus zwei Eisenblechtafeln  $G$  und  $G'$ , zwischen denen die Buffer befestigt sind. Die obere Tafel dient zugleich als Plattform und in ihrer Verlängerung ist sie der Boden des Kohlenbehälters. — Die Bufferbüchsen  $B$  sind durch 4 Schraubenbolzen  $b$  mit den Blechtafeln solid verbunden, welche auch die Träger der Sicherheitsketten sind.

Diese Letzteren sind mit den Bolzen  $h$  durch die knieförmige Stange  $h'$  und die zwei Kettenglieder  $i$  und  $i'$  verbunden. Der doppelte Ring  $i'$  trägt überdiess einen Vorstecknagel  $j$ , der oben mit einer Handhabe versehen, unten kegelförmig zugespitzt ist, damit er leicht herausgenommen werden kann.

Die Büchsen  $B$  sind aussen quadratisch, innen kreisrund und mit 4 doppelten Ohren  $b$  versehen, um die Schraubenbolzen aufzunehmen. Jeder Buffer besteht aus der Büchse  $B$ , in welche die bewegliche Hülse  $T$  eindringt, die die eigentliche Trägerin der Kautschuckscheiben ist.

Diese Stossscheiben aus vulkanisirtem Kautschuck, 4 an der Zahl, sind durch Blechscheiben von einander getrennt, und auf eine centrale Stange  $t$  aufgereiht, die ihrerseits wieder in dem Kopfe der beweglichen Hülse  $T$  befestigt ist. Ein gusseiserner Kolben  $p$  an die Stange  $c$  angeschraubt, bildet die feste Rückwand für den Buffer.

Bei diesem Tender ist noch eine Vorrichtung angebracht, durch welche ein stetes Anliegen der Tender-Buffer an die Buffer der Locomotive erzielt wird. Diese Vorrichtung besteht in Folgendem:

Eine schmale Barre von Eisen  $C$ , die durch die beiden Träger  $D$  gestützt und geführt wird, verbindet die Stangen  $c$ , an welchen die Kolben der beiden Buffer angeschraubt sind. Ober dieser Barre ist eine Welle montirt, welche in den beiden Lagern  $t$  drehbar ist, und an einem Ende die Kurbel  $f$  am andern eine Art Daumen trägt.

Die Kurbel  $f$  ist mit einem Handhebel  $F$  versehen, mit-

telst welches eine Drehung derselben, also auch der Welle vorgenommen werden kann.

Durch diese Anordnung ist man im Stande die Locomotive und Tender-Buffer sich immer berührend zu erhalten. Es wird nämlich, wenn die Ketten eingehängt sind, wobei immer ein kleiner Spielraum zwischen den Bufferköpfen gelassen werden muss, die Welle *E* mittelst des Hebels *F* und der Kurbel *f* gedreht; der Daumen *c* drückt auf die Eisenbarre *C*, schiebt diese in ihren Führungen vorwärts, und mit ihr zugleich die an den Stangen *c* befestigten Buffer. Auf ähnliche Weise können diese auch zurückgezogen werden.

#### Anwendung bei Locomotiven.

Die Locomotive von Polonceau mit sechs gekuppelten Rädern tragen auf ihrem vordern Querstück zwei Buffer, wovon einer in Fig. 9 und 10 Blatt Nr. 1 dargestellt ist.

Die gusseiserne Büchse *B* eines jeden Buffers ist auf das starke Holzquerstück *G* durch 4 Schraubenbolzen befestigt. Zwischen der Büchse und dem Querstück ist eine Blechtafel eingelegt um das Eindringen in das Holz zu verhindern.

Der Buffer, d. h. der convexe Kopf *T'*, auf welchen der Stoss erfolgt, ist aus Holz und von einem Ring aus Eisenblech eingefasst, der mittelst Holzschrauben auf denselben befestigt ist. Die Hülse *T*, welche wie eine Art Kolben in den Cylinder *B* dringt, ist mit einer Röhre versehen, um welche die Scheiben aus vulkanisirtem Kautschuck angebracht sind. Durch diese Röhre geht der Bolzen *t*, der die Befestigung des Buffers *T'* mit der Hülse *T* bewerkstelligt, und zugleich durch die Mutter *t'* verhindert, dass die Hülse *T* in Folge der Elasticität der Kautschuckscheiben herausgedrängt wird.

Die Scheiben sind wie bei der früheren Einrichtung bei Tendern durch Eisenblechscheiben getrennt.

Bei den ersten Versuchen, die man mit Kautschuck-Buffern machte, nach einer Note des Herrn Hovien, in einer Berichterstattung der Civil-Ingenieure, hatte man die Trennungsscheiben aus Gusseisen hergestellt, aber es zeigte sich bald, dass dieses Materiale zu einer solchen Verwendung schlecht geeignet sei. Das Zusammenpressen des Kautschucks erfolgt nämlich nicht gleichförmig, und die beinahe ohne Spielraum auf die Centrumstange aufgereihten Scheiben wurden so gebogen, dass hiedurch ihr Bruch herbeigeführt wurde, der das Zerreißen des anliegenden Kautschucks zur Folge hatte.

Allerdings konnte man die Scheiben von neuem ausbohren lassen, und dadurch den Uebelstand beseitigen, allein für neue Constructionen ist Eisenblech vorzuziehen.

Diese Blechscheiben erhalten dort wo sie auf der Stange sitzen, einen geschlossenen Ring, dessen Hauptzweck es ist, den Kautschuck vor der Berührung mit der Centrumstange zu bewahren.

#### Anwendung bei Waarenwaggonen.

Die Kautschuck-Buffer genügen allen Anforderungen, die bei dieser Art Waggonen gestellt werden.

Die in Frankreich allgemein angewendete Einrichtung weicht nur wenig von der in Fig. 9 und 10 Bl. Nr. 1 ange deuteten ab.

Die Zahl der Scheiben ist 3 oder 4, und ihre Dicke variiert zwischen 2 und 4 Centim.

Aus den von L. Mariotte gemachten Erfahrungen geht hervor, dass erstens diese Buffer so viel von der Wirkung des Stoffes aufnehmen, um die Waggonen und ihre Ladung\*) vor jedem Schaden zu bewahren.

Zweitens dass diese Apparate die lebhaftesten Stösse ertragen können, ohne dass die Elasticität des Kautschucks gestört würde.

Die directen Beobachtungen, die Herr Mariotte bei diesen Buffern machte, erlaubten ihm die absolute Grösse dieser Kräfte zu berechnen. Es zeigte sich, dass ein augenblicklicher Druck bis 45 Kilogr. per Quadratcentim. der ursprünglichen Fläche gehen könne, ohne eine fühlbare Störung des Materiales herbeizuführen.

#### Anwendung bei Passagier-Waggonen.

Diese Buffer unterscheiden sich von den früheren nur durch die grössere Zahl der Kautschuckscheiben.

Die von Herrn Debergue vorgeschlagene Einrichtung ist in Fig. 2 und 3, Bl. Nr. 2 dargestellt.

Die Büchse *B* enthält 9 Kautschuckscheiben *c*, die durch 8 Blechtafeln *r* getrennt sind; der Buffer *T*, ist aus Holz mit Leder überzogen und mit Werg vollgestopft\*\*).

Adam Birmingham brachte im Jahre 1850 ein System von Buffern in Vorschlag, bei welchem Metallfedern in cylindrischen Büchsen eingeschlossen waren. Diese Federn waren Stahlscheiben von 20 Centim. Durchmesser und 3 Mill. Dicke, jedoch nicht eben, sondern schalenförmig ausgehöhlt, eine Art Kalotte bildend.

Es waren 16 Scheiben angeordnet u. z. je 2 und 2 mit ihren Rändern aneinandergestellt. Die bewegliche Hülse ruhte durch Vermittlung einer Platte auf der Reihe von Scheiben, und bei einem Stoss vor das Bestreben vorhanden, diese Kalotten platt zu drücken.

Diese Anordnung erlaubt eine Zusammenpressung von 12–13 Centim., ohne ein Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze befürchten zu müssen.

Der Buffer Fig. 1 Bl. Nr. 2 zeigt die besonderen Einrichtungen, auf welche Richard Eaton den 20 November 1856 in London ein Patent nahm. Die erstere dieser Einrichtungen besteht in der Anwendung von Kautschuck-Scheiben, welche die sehr geringe Dicke von 6–12 Millim. haben anstatt der allgemein angenommenen Scheiben von 20–40 Millim. Stärke. Diese Anordnung, sagt der Autor, ist begründet in einer von ihm gemachten Entdeckung, dass für eine gleiche Kautschuckmenge die entweder in einer einzigen Scheibe angewendet oder in dünne Blätter getheilt wird, welche eine Dicke von 12 Millim. nicht überschreiten, für die letztere Zusammensetzung die Nutzwirkung eine bessere sei. Für das gleiche Kautschuckgewicht ist die Feder in letzterm Falle elastischer und durch heftige Stösse nicht so sehr der Abnützung ausgesetzt.

\*) Diese besteht aus Steinkohlen, Coks, Milch, Zucker u. s. f. bis zu einem Gewicht von 10 Tonnen.

\*\*) Debergue nahm in Frankreich mehrere Privilegien auf Federn von vulkanisirtem Kautschuck.

Horine stellte schon im Jahre 1854 die Behauptung auf, dass die Kautschuckscheiben eine Dicke von 20 Millim. nicht überschreiten sollen.

Die zweite Einrichtung des Buffers von Eaton besteht in einigen mechanischen Combinationen, welche die Scheiben vor zu heftigen Stössen bewahren sollen.

Die Kautschuckscheiben sind am Boden der Hülse  $B$  durch den Bolzen  $t$  und den Deckel  $k$  festgehalten. Dieser Deckel dringt in eine kreisrunde Oeffnung der Hülse  $T$ , welche überdiess von vier Löchern durchbohrt ist, in welchen eine Art von Keilen  $l$  eingelassen ist.

Die zwei Enden dieser Keile sind schief geschnitten, so zwar, dass sie sich einerseits auf den Deckel, anderseits auf die in der Büchse  $B$  vorgerichteten Vertiefungen  $b$  stützen.

Wenn auf diesen Buffer ein Stoss erfolgt, so gleiten die Keile  $l$  auf den zwei schiefen Flächen, welche der Deckel  $k$  und die Vertiefungen  $b$  darbieten. Da die letztern nicht weichen können, so muss der Deckel niedersteigen und presst dadurch die Scheiben.

Bei diesen Buffern ist die Elasticität des Kautschucks und die Reibung als Gegenwirkung des Stosses verwendet.

Die heftigen Stösse, welchen die Buffer zeitweise ausgesetzt werden, sind die Hauptursache ihrer schnellen Abnützung; um diese schädliche Wirkung so viel wie möglich zu schwächen, hat man zahlreiche Combinationen ersonnen, die zuweilen sehr complicirt wurden.

Von dieser Art sind die durch Fig. 3 und 4 Bl. Nr. 1 dargestellten Buffer von Turton und Root; in England am 31. Jänner 1856 und in Frankreich am 28. Mai desselben Jahres patentirt.

Das System besteht in der Combination von Spiralfedern mit geneigten Flächen.

Zwei Cylinder  $R$  und  $R'$  sind auf eine centrale Stange  $t$  montirt. Der eine ruht mit einem Ansatz  $s'$  am Boden der festen Hülse  $T'$ , der andere mit dem Ansätze  $s$  auf der Bodenplatte der beweglichen Hülse  $T$ ; eine Spiralfeder umgibt diese Cylinder und ihre zwei Enden sind in Löcher befestigt, die in den Ansätzen  $s$  und  $s'$  angebracht sind.

Auf den beiden Cylindern  $R$  und  $R'$  sind die schiefen Flächen in Gestalt von Schraubenflächen angebracht, allein so angeordnet, dass die metallene Spiralfeder erst einen gewissen Grad von Zusammenpressung erlitten haben muss, ehe diese Flächen sich berühren.

Ist die Berührung derselben eingetreten, und findet noch ein Druck statt, so gleiten diese aufeinander und beide Cylinder drehen sich.

Die elastische Kraft der Feder ist hier auf zweifache Weise in Anspruch genommen; zuerst in der Richtung ihrer Achse, dann auf Drehung oder Torsion. Zu der Wirkung der Feder kommt noch die Reibung zwischen den Schraubenflächen und erhöht so die Wirksamkeit des Buffers.

Die Grösse der Drehung beträgt ungefähr ein Drittel der ganzen Peripherie, also  $120^\circ$ ; allein der Weg so wie die Reibung hängt offenbar von der Steigung der Flächen ab.

Bei diesen Buffern nimmt überdiess die Grösse des Widerstandes mit der Grösse des Stosses zu; denn ein vermehrter Druck erzeugt auch eine grössere Reibung.

Fig. 3 stellt im Längenschnitt einen Buffer desselben Systemes dar, allein mit zwei Cylinderpaaren und zwei Spiralfedern.

Diese sind concentrisch in derselben Hülse  $B$  angebracht; die Spiralfedern sind von quadratischem Querschnitt.

Beide Cylinder, sowohl der äussere als auch der innere, haben Schraubenflächen, die entweder demselben Umdrehungswinkel entsprechen können oder auch nicht, und bei einer grossen Differenz der Durchmesser wäre es sogar schädlich, da die Neigung der äusseren Fläche zu gering ausfiel und einen zu grossen Widerstand darbieten würde.

Ausser diesen zwei soeben beschriebenen Einrichtungen legten die beiden Constructeure ähnliche auf denselben Grundsatz basirte Combinationen vor, die bei Zug- und Hängefedern ihre Anwendung finden.

Eaton, welcher schon früher erwähnt wurde, brachte auch Buffer in Vorschlag, bei welchen mehrere parallele Spiralfedern angeordnet sind.

Die Federn  $r$ ,  $r'$  und  $r''$  Fig. 7 und 8, Bl. Nr. 2 sind in 3 Gruppen geordnet und ruhen auf dem Boden der Büchse  $B$ ; jede umgibt eine runde Stange  $t$ , welche den Platten  $d$ ,  $d_1$ ,  $d_2$  als Führung dienen.

Diese eingeschalteten Platten sind dort wo die Stangen  $t$  durchgehen verstärkt, und haben zum Zwecke, die Spiralfedern in ihren Lagen zu erhalten und vor Beschädigungen zu schützen.

Auf den Zeichnungen, welche das Gesuch des Herrn Eaton um ein Patent begleiteten, war eine grosse Zahl ähnlicher Einrichtungen angegeben.

Bei einigen standen die Federn in einer geraden Linie, oder im Kreise; stets durch Platten in Abtheilungen getheilt. Bei Andern waren Metallfedern mit Kautschuckscheiben combinirt, von dieser Anordnung werden wir bei den Hängefedern sprechen.

Myers, Ingenieur zu Rotterdam, liess sich in England am 21. Juli 1855 und in Frankreich den 9. Februar 1856 ein Privilegium auf eine neue Einrichtung der Buffer ertheilen.

Die Eigenthümlichkeit dieser Einrichtung besteht in der Anwendung mehrerer metallener oder Kautschuckfedern, die concentrisch angeordnet sind und ungleiche Höhen besitzen; so zwar, dass, wenn ein Stoss erfolgt, er sich zuerst auf eine Feder kund gibt, dann auf zwei und so der Reihe nach. Durch dieses Mittel vermehrt sich der Widerstand bei heftigeren Stössen, und dieselben werden stufenweise empfangen und geschwächt.

Fig. 11 und Fig. 5 Blatt Nr. 1 stellen zwei Combinationen dieses Systems dar.

Bei der ersten ist die Büchse  $B$  aus Gusseisen mit drei concentrischen Canälen versehen, in welchen Kautschuckscheiben  $r$  von verschiedenen Höhen eingelegt sind. Die bewegliche Hülse  $T$  ist mit vorspringenden Ringen  $t$  versehen, welche genau in die Kanäle des Büchsenbodens einpassen. Der Kopf  $T'$  ist an die Hülse  $T$  angeschraubt, weil diese beim Montiren von rückwärts in die Büchse  $B$  gebracht werden muss.

Erfolgt auf den Buffer ein Stoss, so empfängt ihn zuerst die äusserste Scheibe; ist diese bis auf die Höhe der zweiten zusammengepresst, so fängt diese an zu wirken u. s. w.

Um die Wirkung dieser Anordnung noch zu erhöhen, schlägt Myers vor, in den Canälen der Hülse *T* metallene Spiralfedern anzubringen, die gleichfalls von verschiedenen Höhen sein sollen.

Fig. 5, Bl. Nr. 1 zeigt eine zweite Buffercombination, bei welcher die fortschreitende Wirkung durch zusammengesetzte metallene Federn erreicht wird.

Der Buffer besteht aus einer Büchse *B*, welche auf die Querstücke der Waggonen durch Bolzen befestigt werden kann. Diese Büchse endet in ein cylindrisch ausgebohrtes Stück, in welches die bewegliche Hülse *T* aufgenommen wird.

Die Hülse *T* ist durch eine Zwischenwand *d* in zwei Abtheilungen getheilt, auf welche sich der Bolzenkopf *t* stützt und sie an dem Herausfallen hindert.

Zwischen dem Boden der Büchse *B* und der Zwischenwand *d* sind nun die Federn *r* angebracht. Sie bestehen aus Stahlblättern von rechteckigem Querschnitt, die in Spiralen gedreht sind.

Wie man aus der Zeichnung ersehen kann, sind sie concentrisch um die Stange *t* angeordnet und haben alle denselben Querschnitt, jedoch verschiedene Durchmesser.

Die der Stange *t* zunächstliegende Feder ist in Folge ihres kleineren Durchmessers steifer als die nächste, diese bietet einen grössern Widerstand dar als die dritte u. s. f.

Geschieht nun ein Stoss auf den Buffer, so werden allerdings alle Federn zugleich zusammengedrückt, allein der Widerstand der äussern Federn wird erst dann fühlbar, wenn schon eine gewisse Zusammenpressung stattgefunden hat, so dass auch hier ein fortschreitendes Aufnehmen des Stoffes erzielt ist.

Im Jahre 1852 liess sich Herr E. Coleman in England und Frankreich ein Privilegium auf Federeinrichtungen ertheilen, bei welchen Kautschuck- oder Guttaperchacylinder mit Luft, Wasser oder beide gleichzeitig combinirt waren.

Fig. 6 Bl. Nr. 2 stellt den Längenschnitt eines Buffers dieses Systems dar.

Die Hülse *T*, entgegengesetzt allen bis jetzt von uns betrachteten Einrichtungen, ist diejenige, welche auf die Federn drückt, während die Büchse *B* die Trägerin derselben ist.

Diese Hülse *T* ist durch Schraubenbolzen auf die Bruststücke der Waggonen befestigt und ist mit 4 Schlitzten versehen, in welchen zwei zu einander senkrechte Bolzen stecken, die in den Seitenwänden der Büchse *B* befestigt sind. Sie haben den doppelten Zweck, erstens der Befestigung, zweitens die Zusammenpressung zu begrenzen.

Der Kautschuck-Cylinder, oder besser gesagt, die Feder *R* ist in die Büchse *B* eingeschlossen und ruht mit ihren Enden in kreisrunden Falzen, die einerseits im Wulste *T'*, anderseits an der Hülse *T* vorgerichtet sind.

Der innere Raum des Kautschuck-Cylinders enthält eine gewisse Menge Wasser und Luft, und diese verhindern jede Umgestaltung des Kautschuck-Cylinders und bieten einen sehr kräftigen und elastischen Widerstand bei heftigen Stössen dar.

#### Zugfedern.

Auf der Zeichnung, die das Gesuch des Herrn Coleman begleitete, befindet sich eine grosse Zahl von Einrichtungen angegeben, die für Zugfedern anwendbar sind.

Fig. 1 Blatt Nr. 3 stellt theils in Ansicht, theils Durchschnitt eine Zugfeder dar, die bei Passagierwaggonen verwendet werden kann.

Die elastischen Federn *R* sind von Scheiben *d* und *d'* gehalten, die ihrerseits durch das bügelartige Stück *B* verbunden sind. Die Schrauben *V* und *V'* sind einander entgegengesetzt geschnitten, d. h. eine ist rechts, die andere links gehend, so, dass bei einer Drehung dieser Doppelschraube mittelst des Hebels *L* die beiden Bügel *B* entweder einander genähert, oder von einander entfernt werden. Eine zweite Mutter mit dem Griffe *E* dient zur Fixirung der Stellung.

In der Mitte des Kautschucks-Cylinders *R* ist eine gusseiserne Röhre angebracht, welche sowohl der Scheibe *d* als Stütze dient, als auch die mit einem Ringe geschmiedete Stange *a* empfängt, die zu diesem Behufe an ihren einem Ende mit einer Schraube versehen ist.

Die andere Schraube *V* gleitet leicht in der Röhre.

Fig. 4 und 5 Blatt Nr. 2 stellen zwei andere Systeme von Zugfedern dar.

Fig. 4 ist nach dem Principe der Buffer von Debergue ausgeführt.

Drei Kautschuckscheiben *r*, durch Blechtafeln von einander getrennt, sind in eine Büchse *B* eingeschlossen, welche auf der hölzernen Traverse des Waggonen befestigt ist.

Ein Deckel *T*, der am Ende der Zugstange *a* angeschraubt ist, drückt auf die Scheiben. Ein Ring *A* bewerkstelligt die Vereinigung mit dem Haken *C* der andern Zugvorrichtung.

Fig. 5 ist nach dem Systeme des Herrn Eaton eingerichtet.

Dünne Kautschuckscheiben *r* sind mit metallenen Spiralfedern combinirt.

Die Zugstange *c* trägt hinter der hölzernen Traverse *G* die Büchse *B*, in welcher entweder concentrische Spiralen angebracht sind, wie es die Figur zeigt, oder die Spiralfedern können auch, wie bei dem Buffer Fig. 7 und 8 in mehrere Gruppen getheilt sein.

Der durch einen Keil festgehaltene Deckel *T* bewirkt die Zusammenpressung.

Zwischen dem Büchsenboden und einer eingelegten Blechtafel befinden sich die Kautschuckscheiben.

Da die Elasticität der Drahtfedern und des Kautschucks nicht gleich ist, so wird die Kraft des Zuges sich auf beide nicht gleich fühlbar machen. Die Drahtfeder gibt zuerst nach und die Kautschuckscheiben wirken erst dann, wenn ein weiteres Zusammenpressen der ersteren nicht mehr möglich ist.

#### Hängefedern.

Zu dieser Gattung von Federn sind bis jetzt beinahe ausschliesslich dünne übereinandergelegte Stahlblätter verwendet worden; doch wurden viele Einrichtungen vorgeschlagen, die dieselben ersetzen sollten.

Eine dieser Einrichtungen gab Debergue schon im Jahre 1847. Sie ist in Fig. 8 Blatt Nr. 1 im Durchschnitt dargestellt.

Eine gewisse Anzahl Kautschuckscheiben *r'*, durch Blechtafeln *r* von einander getrennt, sind das elastische Mittel. Eine Stange *t*, welche auf einem Ansatz die Platte *T* trägt, ist auf

der Schmierbüchse montirt. Die Kautschuckscheiben sind in einer Hülse *B* von Eisenblech eingeschlossen, deren Deckel *B'* aus Gusseisen ist, und sich gegen das Holzstück *G* des Waggons stützt.

Die Achse *E* bewegt sich wie gewöhnlich mit ihrer Schmierbüchse frei zwischen den Schutztafeln *J* und *J'*.

Fig. 4 Blatt Nr. 3 zeigt eine Einrichtung, wie sie Coleman für die Aufhängung der Waggons vorschlug.

Wie bei seinen Boffern und Zugfedern wendet der Erfinder als Ersatz für die übereinanderliegenden Kautschuckscheiben einen Cylinder *R* aus diesem Materiale an.

Eine mit zwei Ohren gegossene Hülse *B* ist mittelst der Bolzen *b*, die durch diese Ohren gehen, an dem hölzernen Langbaum *G* befestigt. Die Stange *t* trägt auf einem Ansatz den beweglichen Büchsenboden *T*, und ist mit ihrem untern Ende auf der Schmierbüchse befestigt. Dieser bewegliche Boden ist mit einem kleinen Spielraum in die Hülse *B* eingelassen, um den geringen Schwingungen der Achse nachgeben zu können.

Die im Innern der Hülse angebrachten Ausbauchungen begrenzen den Druck, und das im Cylinder eingeschlossene Wasser verhütet eine Umstaltung des Kautschucks.

Bei heftigen Stößen und plötzlichen Zusammenpressungen kann das Wasser durch den Canal *b'* entweichen.

Eine ähnliche Einrichtung zeigt Fig. 2 Blatt Nr. 3. Die Blechtafeln *J* sind mit dem Langbaum des Waggons durch Winkelschienen verbunden. Die obere Hülse *B* ist fest in den Blechtafeln, die untere *T* auf der Schmierbüchse montirt und gleitet zwischen den Tafeln. Zwischen beiden ist der Kautschuck-Cylinder *R*, der wie bei der frühern Einrichtung zum Theil mit Wasser gefüllt ist. Die vorspringenden Bänder begrenzen den Druck.

Ein anderes Beispiel von Hängefedern gibt die in Fig. 6 Bl. Nr. 1 dargestellte Einrichtung. Sie ist in England und Frankreich im Jahre 1855 auf die Namen Robinson, Cunliffe und Collet privilegirt.

Diese Einrichtung besteht in der Anwendung concaver Stahlplatten, die die Form hohler Halbkugeln haben.

Jede dieser Halbkugeln ist mit mehreren radialen Schlitten versehen, und durch eine gusseiserne Platte montirt, die einen etwas kleineren Durchmesser besitzt als die Hülse *B*, in welcher dieselben enthalten sind.

Die obere Stahlhalbkugel ist mit ihrer Scheibe *T* an eine Schraube *V* befestigt, welche ihrerseits in der etwas verstärkten Wand der Büchse *B* eingeschraubt ist. Die untere Stahlhalbkugel ist durch Vermittlung der Platte *T* und der Stange *t* auf die Schmierbüchse des Achsenlagers befestigt.

Mittelst der oben erwähnten Schraube *v* kann man die Scheiben einander nähern oder von einander entfernen und regelt hierdurch die Spannung der Feder.

Combinationen aus Stahlfedern und Kautschuckscheiben sind von Eaton in einem Patentgesuch angegeben, welches er in England den 3. Februar 1857 erhielt.

Fig. 3 Blatt Nr. 3 stellt eine dieser Combinationen dar.

Zwischen der Feder *R* und dem Vereinigungsbolzen *b* sind dünne Kautschuckscheiben durch Metalltafeln von einander getrennt angeordnet.

Anstatt diese zweite Feder gemischt mit der Metallfeder anzuwenden, schlägt auch der Autor vor, diese unter dem Langbaum des Waggons oder der Maschine anzubringen.

Federn aus Stahl, aber von ganz anderer Einrichtung als die aus dünnen übereinanderliegenden Blättern, sind jene, die die österr. Locomotive, Wien - Raab genannt, besass, und welche von Herrn Haswell im Jahre 1855 ausgestellt waren.

Das Stück *B* Fig. 7 Blatt Nr. 1 vereinigt die beiden Bolzen *b*, auf welche die Maschine aufgehängt ist.

Zwischen diesem Stück und der Schmierbüchse *H* sind die eigenthümlichen Federn eingeschaltet. Diese Federn *R* sind aus Stahlblättern angefertigt, die  $5\frac{1}{2}$  Mill. Dicke haben. Der ungleich breite Streifen ist zusammengerollt, so dass aussen am Umfange der Feder eine Art Schraubenlinie entsteht.

Der Durchmesser unten ist 105 Mill. und unter der Belastung hat die Feder eine Höhe von 211 Millim.

(Schluss folgt.)

## Verhandlungen des Vereins.

### Protocol

der Monatsversammlung am 1. December 1860.

Vorsitzender: der Vereinsvorsteher, Herr k. k. Regierungsrath W. v. Engerth.

Schriftführer: der Vereinssecretär F. M. Friese.

Anwesend: 86 Vereinsmitglieder.

### Verhandlungen:

1. Das Protocol der Monatsversammlung vom 3. November 1860 wird verlesen, richtig befunden, und von den hiezu erwählten Herren Mitgliedern unterfertigt.

2. Ueber Aufforderung des Vorsitzenden werden zur künftigen Unterzeichnung des Protocolles der laufenden Monatsversammlung die Herren Vereinsmitglieder Oberingenieur Franz Golz und Generalinspector Wilhelm Eichler erwählt.

3. Laut dem Geschäftsbericht für die Zeit vom 4. November bis 1. December 1860, sind:

a) Aus dem Vereine geschieden die Mitglieder:  
Herr Rudolf Ditmar, Fabriksbesitzer in Wien, durch Austrittserklärung.  
Herr Coloman von Toth, früher Ingenieur-Assistent der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, durch bleibende Uebersiedlung ins Ausland.

b) Zur Aufnahme als wirkliches Vereinsmitglied wurde vorgeschlagen:  
Herr Josef Girtler, Doctor der Chemie zu Wien, durch Herrn Regierungsrath W. von Engerth.

c) Die Vereinsbibliothek hat folgenden Zuwachs erhalten:  
Anleitung zum Legen der Bahnhofgeleise. Theoretisch und practisch dargestellt von Bernard J. Baugut, Strecken-Chef der k. k. priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft in Brünn, mit 61 in den Text eingedruckten erläuternden Figuren. Brünn 1861. Geschenk des Herrn Verfassers; dasselbe Werk — von der Verlagshandlung zur Besprechung eingesendet.

Das technische Zeichnen. Für Architekten, Tischler, Mechaniker und Bauhandwerker, insbesondere für Bau- und Gewerbeschulen. Bearbeitet von Guido Schreiber. Leipzig 1861. Von der Verlagshandlung zur Besprechung eingesendet.

Der eigentliche Werth und die Ursachen der vorkommenden Werthlosigkeit des Asphalts als Baumaterialie, von S. Stehlin. Mit 8 Holzschnitten. Wien 1860. Von der Verlagshandlung zur Besprechung eingesendet.

Riegel's Architektur-Catalog. 6. Auflage, mit 32 Holzschnitten. Berlin 1861. Von der Verlagshandlung Friedr. Manz zur Einsicht und Benützung.

4. Ueber die Aufnahme der in der Monatsversammlung am 3. November 1860 angemeldeten Candidaten wird mittelst gedruckter Stimmzettel abgestimmt, und hiebei einstimmig als wirkliche Mitglieder erwählt die Herren:

Gustav Freiherr von Berg, Oberingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Paul Cartellieri, Ingenieur-Assistent der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Gustav Hofbauer, Techniker in Wien.

Wenzel Hohenegger, Ingenieur der priv. südl. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

James Krefft, Agent in Wien.

Franz Matzek, Professor der Maschinenlehre und Geometrie an der k. k. Oberrealschule in Brünn.

Johann Musy, Ingenieur-Eleve der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Peter Ponfickl, Ingenieur-Assistent der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Eugen Schmidt, Ingenieur des 2. Bauvereins der 6. Theissfluss-Section zu Tisza Szt. Miklos.

Rudolf Stradal, Inspector der priv. südl. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Victor Edler von Wertheimstein, Ingenieur-Eleve der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

5. Hierauf folgten wissenschaftliche Vorträge, wobei Herr Kunstmeister Gustav Schmidt über die bei einigen böhmischen Eisenwerken in Anwendung stehenden Frictionshämmer, dann über Professor Müller's Schieberdiagramme für kurze Excenterstangen; und Herr Ingenieur Josef Langer über einige Erfahrungsergebnisse bei der Eisenbahn-Kettenbrücke über den Wiener Donaucanal sprachen. \*)

#### Wochenversammlung am 22. December 1860.

Herr Rudolf Ritter von Grimbürg berichtete über die von Herrn Oberingenieur Zeh an den Locomotiven der Westbahn angebrachte Vorrichtung, mittelst welcher ein Zug durch die Maschine selbst gebremst werden kann. Die Vorrichtung besteht aus einfachen Drosselklappen, welche in die Dampfsströmungsröhren eingeschaltet sind, und welche vom Führerstande aus mittelst eines gewöhnlichen Reversirhebels gehandhabt werden. Der Herr Sprecher bemerkte, dass der Effect dieser Klappen demjenigen ähnlich sei, den man sonst durch die Manipulation des „Contradampf-Gebens“ zu erreichen suche, und stellte sofort zwischen der Wirkung des Contradampfes und der Klappen eine Parallele auf, indem er die bezüglichen Erscheinungen aus Dampf-Diagrammen ableitete.

Es erhellt aus diesen, dass den Klappen die nachtheiligen Folgen des Contradampfes nicht anhängen, als z. B. das Einsaugen von kalter Luft und Kohlentheilen durch das Blassrohr, das Auftreiben des Kessel-druckes durch die eingepumpte Luft und in Folge dessen das plötzliche Fallen desselben bei dem Wiederanfahren der Maschine, das Verreiben der Kolben und Schieber etc. Besonders liessen sich durch die Klappen mit Zuhilfenahme des Regulators und der Steuerung die feinsten Nuancirungen in der Wirkung oder Gegenwirkung der Maschine erzielen.

Als Beleg für die practische Anwendbarkeit derselben führte Herr Ritter von Grimbürg die Thatsache an, dass bei Gelegenheit einer Leistungsprobe ein Zug von 6000 Centnern Belastung über ein Gefälle von 1:10 mit gleichzeitigen Curven von 150 Klafter Radius anstandslos hinabgeführt wurde, ohne dass eine einzige Bremse angezogen worden wäre, wogegen man sich überdiess durch Plomben gesichert hatte.

Schliesslich erwähnte der Herr Redner, dass die besprochene Vorrichtung bereits im Auslande Eingang gefunden habe und besonders in Deutschland mit vielem Interesse aufgenommen worden sei.

Herr Ministerial-Concipient F. M. Fries besprach die Broschüre von S. Stehlin über den „Werth des Asphaltes als Baumaterial“, indem er nach einigen Bemerkungen über das Vorkommen, die chemische Zusammensetzung und die Gewinnung des Asphaltes im Allgemeinen den Inhalt dieses Werkchens in Kürze mittheilte, und zugleich zahlreiche Musterstücke und Proben der reichen Asphaltsteine von Seefeld in Tirol,

sowie der verschiedenen aus denselben in der dortigen Asphalthütte Sr. kais. Hoheit des Erzherzogs Maximilian dargestellten Producte vorlegte.

Die practischen Bemerkungen des Herrn S. Stehlin über die Gewinnung und Vorbereitung des Asphaltes, dann über seine Anwendung zu verschiedenen baulichen Zwecken, namentlich zur Herstellung von dauerhaften Trottoirs (auf einer Unterlage von Beton, nicht aber von Ziegeln), fanden allgemeinen Beifall.

Herr Ingenieur C. Gabriel erwähnte hiebei, dass vom Wiener Stadtbauamte schon vor mehreren Jahren nach einem ähnlichen Systeme Trottoirs angelegt worden seien, welche sich durch ihre besondere Dauerhaftigkeit auszeichneten.

## Protocoll

der Monats-Versammlung am 5. Jänner 1861.

Vorsitzender: der Vereins-Vorstand Herr k. k. Regierungsrath W. v. Engerth.

Schriftführer: der Vereins-Secretär F. M. Fries.

Anwesend: 57 Vereinsmitglieder.

### Verhandlungen:

1. Das Protocoll der Monatsversammlung vom 1. December 1860 wird verlesen, richtig befunden und von den hiezu erwählten Mitgliedern unterfertigt.

2. Zur Unterzeichnung des Protocoll's der laufenden Monatsversammlung werden über Aufforderung des Herrn Vorsitzenden die Herren k. k. Ober-Ingenieur C. Pilarski und Ingenieur C. Prokesch erwählt.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 2. December 1860 bis 5. Jänner 1861, betreffend neu vorgeschlagene Candidaten, Austrittsanmeldungen, dann Zuwachs der Vereinsbibliothek, wird verlesen, und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

a) Aus dem Vereine sind ausgetreten die wirklichen Mitglieder: Herr Fiedler Julius, Ingenieur des gräf. Henckelschen Hüttenwerkes zu Zeltweg.

„ Fischer Carl von, k. k. Oberbaurath in Wien.

„ Heindl Franz, Ingenieur-Eleve der priv. südlichen Staatsbahn in Wien.

„ Klotz Wilhelm, Ingenieur der priv. österreichischen Staatsbahn-Gesellschaft in Szegedin.

„ Leeb Michael, Techniker in Wien.

„ Nicolaus Christian, k. k. Ministerial-Bauinspector in Wien.

„ Patzelt Josef, Architect und technischer Beamter der priv. öst. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien.

„ Pospischil Johann, Baumeister in Sternberg.

„ Puchelt Conrad, Director der Werkstätte der priv. südlichen Staatsbahn in Graz.

„ Seeligmann Friedrich, Stations-Chef der priv. öster. Staatsbahn-Gesellschaft in Dunakesz.

„ Stiehler Franz, Ingenieur der priv. öster. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien.

„ Szalay Ladislaus, Ingenieur-Eleve der priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien.

Ausserdem hat der Verein ein correspond. Mitglied durch den Tod verloren, nämlich:

Herrn Masui, Generaldirector der königl. belgischen Staatseisenbahnen in Brüssel, (gestorben ebendort 11. December 1860).

b) Zur Aufnahme als wirkliche Vereinsmitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Langie Ladislaw, Telegraphen-Ingenieur der priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft in Pest, durch Herrn Ferdinand Teirich.

Pech Josef, Abtheilungs-Vorstand der priv. öster. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien, durch Herrn Max von Schmidfelden.

Pontzen Ernst, Ingenieur der priv. öster. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien, durch Herrn Regierungsrath von Engerth.

Rauch Carl, Ingenieur-Practikant der k. k. Burghauptmannschaft zu Wien, durch Herrn Ferdinand Hoffmann.

Sambue Julius, Ingenieur der priv. öster. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, durch Herrn J. Mareiner.

Szabel Alex., Techniker in Wien, durch Herrn Ritter v. Grimbürg.

\*) Ausführlichere Mittheilungen über diese Vorträge enthält das letzte Heft d. Z., 1860, Seite 225.



Tissot Carl, Ingenieur der priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien, durch Herrn W. Bender.

c) Die Vereinsbibliothek hat folgenden Zuwachs erhalten:

Einladungsschrift der kön. polytechnischen Schule in Stuttgart zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Königs Wilhelm von Württemberg am 27. September 1859. Mit einer Abhandlung über Schieber-Diagramme, von Prof. Ch. Müller. Stuttgart, J. B. Metzler, 1859. 1 Bd., 4. mit Abbildung., durch Ankauf erworben.

Specification of William Bauer, Apparatus for diving, and for raising and lowering heavy bodies etc. London 1860. 1 Bd. 8. mit Abbild. (Patent-Beschreibung des W. Bauer'schen Apparates zum Tauchen und zu verschiedenen Arbeiten unter dem Wasserspiegel.) Geschenk des Herrn W. Bauer.

Travaux publics en Belgique 1830—1839. (Chemins de fer et routes ordinaires.) Rapport présenté aux chambres législatives le 12. Nov. 1839 par le ministre M. Nothomb. 2. édition. Bruxelles 1840. 1 Bd. 8. Geschenk des Herrn Alfred Lecoq.

Chemins de fer. Rapports aux chambres législatives par le ministre des travaux publics. 1840—1846, 1850, 1852 et 1854. Bruxelles 1841—1855. 10 Bde. 8. Geschenk des Herrn Alfred Lecoq.

4. Die Abstimmung über die Aufnahme des in der Monatsversammlung am 1. December 1860 angemeldeten Candidaten wird vorgenommen, und hiebei einstimmig als wirkliches Mitglied erwählt Herr Josef Girtler, Dr. der Chemie zu Wien.

5. Der Herr Vorsitzende eröffnet, dass der Verwaltungsrath beschlossen habe, Seine Excellenz den Herrn Staatsminister Ritter von Schmerling durch eine Deputation zu begrüßen, und ladet die Versammlung ein, die Deputirten hiezu zu wählen, worauf als solche der Herr Vereins-Vorstand, der Herr Vorstand-Stellvertreter und Herr Prof. L. Förster erwählt wurden.

6. Der Herr Vorsitzende theilt mit, dass die diesjährige ordentliche General-Versammlung am 16. Februar l. J. stattfinden werde, und fordert die Anwesenden auf, die allenfalls für die General-Versammlung bestimmten Anträge rechtzeitig einzubringen. Da §§. 19 & 20 der Statuten bestimmen, dass manche Anträge nur dann in der General-Versammlung verhandelt werden dürfen, wenn sie in der vorhergehenden Monatsversammlung eingebracht worden sind, und da die beiden ersten Sonnabende im Monate Februar sich zur Abhaltung von Monatsversammlungen nicht wohl eignen, so werde die nächste Monatsversammlung am 19. Jänner l. J. abgehalten werden, um den Vereinsmitgliedern für alle Fälle die Möglichkeit zur Einbringung der etwa beabsichtigten Anträge für die General-Versammlung zu sichern.

Diese Eröffnung wurde ohne weitere Bemerkung zur Kenntniss genommen.

7. Der Vereins-Secretär gab bekannt, dass mehrere dem Bergmannsstande angehörige Mitglieder des Vereins verabredet haben, sich an jedem zweiten Mittwoch Abends zur Besprechung von rein berg- und hüttenmännischen Gegenständen zu versammeln, wozu sämtliche Herren Vereinsmitglieder eingeladen sind, und dass die erste derartige Versammlung am 9. Jänner l. J. stattfinden werde, was von der Versammlung zur Kenntniss genommen wird.

Herr Inspector Alex. Streker sprach über die Conicität der Tyres, indem er die Gründe erörterte, welche für die conische, so wie jene, welche für die cylindrische Form der Tyres sprechen, und schliesslich die Fachgenossen zu genauen, erschöpfenden Versuchen über diesen Gegenstand aufforderte. Der Vortrag veranlasste eine lebhaft Discussion, an welcher sich vornehmlich die Herren Bender, Geiduschek und G. Schmidt, dann der Vorsitzende, Herr Regierungsrath W. von Engerth, theilnahmen.

Der k. k. Kunstmeister, Herr Gustav Schmidt, sprach hierauf über die Theorie der Dampfstrahlpumpe oder des Giffard'schen Injectors. Er zeigte, dass die mit diesem Apparate producirte mechanische Arbeit kaum  $\frac{1}{2}\%$  betrage von jener Arbeit, welche in Gestalt von Erwärmung des angesaugten Wassers geleistet werde, und dass man daher nicht erwarten dürfe, dass durch irgend eine Theorie diese mechanische Arbeit einem verlässlichen Calcul unterworfen werden könne. Die ganze hier auftretende mechanische Arbeit sei nur ein Nebenphänomen, so wie etwa die leicht darstellbare Erscheinung des Nachsaugens durch ein seitliches Röhrchen, beim Ausfluss des Wassers aus einem Gefäss durch ein sich erweiterndes Ansatzrohr. Auch hier käme es auf

die Querschnittsverhältnisse an, ob durch das seitliche Röhrchen gesaugt werde, oder ob das Wasser durch dieses Rohr mit abflüsse, aber Niemand sei gegenwärtig in der Lage, derlei subtile Erscheinungen rechnungsmässig zu erledigen.

So habe sich denn auch Herr Professor Zeuner in seiner Theorie des Giffard'schen Injectors (Civilingenieur, 6. Band. 5. Heft) darauf beschränkt, nachzuweisen, dass eben in der Wesenheit nichts anderes als eine andere Vertheilung der Wärme eintrete. Der Herr Sprecher erklärt das unmittelbar aus der Natur der Sache sich ergebende Resultat der Zeuner'schen Theorie, und findet es durch die von dem Vereinsmitgliede Herrn Ingenieur Reinhardt abgeführten Versuche hinlänglich bestätigt. Im weiteren Vortrage wurde die formelle und materielle Bedeutung der von Professor Zeuner in die Rechnungen eingeführten inneren latenten Wärme nachgewiesen.

Der Herr Sprecher wurde von dem Vorsitzenden schliesslich aufgefordert, weitere Mittheilungen aus dem Gebiete der mechanischen Wärmetheorie zu bringen, was derselbe auch bereitwilligst zusagte.

Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen, am 9. Jänner 1861.

Die rege Thätigkeit des Vereins hat wieder einen neuen Aufschwung erhalten

Mehrere dem Bergmannsstande angehörige Mitglieder des österreichischen Ingenieur-Vereins haben beschlossen, sich zur wissenschaftlichen Besprechung von Gegenständen des Berg- und Hüttenwesens jeden zweiten Mittwoch im Vereinslocale zu versammeln, wozu ausser den Vereinsmitgliedern sämtliche Bergwerksverwandte eingeladen sind.

Mittwoch den 9. Jänner l. J. fand die erste dieser Versammlungen statt, eröffnet von dem Vorstands-Stellvertreter Herrn Sectionsrath P. Rittinger mit einer freundlichen Begrüssung der zahlreich erschienenen Freunde des Bergwesens und einer kurzen Auseinandersetzung des Zweckes dieser Versammlungen.

Der k. k. Kunstmeister Herr Gustav Schmidt eröffnete die Reihe der technischen Mittheilungen mit einem Referat über einen im Civilingenieur, 6. Band, 5. Heft enthaltenen Artikel des Civilingenieurs Herrn Kley in Bonn, in welchem vorgeschlagen wird, das bekannte Princip der Woolfschen Dampfmaschinen, nämlich das Zweicylindersystem, auf die einfachen wirkenden Wasserhaltungsmaschinen zu übertragen. Unsere Maschinen in Oesterreich arbeiten wohl alle ohne Expansion, und zwar mit gutem Grund, weil nämlich bei uns das Capital so theuer ist, dass sich der Brennstoffgewinn durch Einführung der Expansion in Anbetracht der weit grösseren Herstellungskosten nicht rentirt.

Bei unseren Maschinen ohne Expansion ist das Schachtgestänge nicht schwerer construirt, als eben zur Bethätigung der Druckpumpen erforderlich ist. Bei Maschinen mit Expansion aber, wo die ursprüngliche Dampfspannung weit höher, und die schliessliche weit niedriger ist, als die durchschnittliche Spannung, welche eben zur Erzielung eines gleichförmigen Anhubes erforderlich wäre, findet Anfangs eine gewaltige Beschleunigung, und nach erreichtem Maximum der Geschwindigkeit wieder eine Verzögerung der Gestängsbewegung statt. Damit hierbei dieses Maximum der Geschwindigkeit keine solche Höhe erreiche, dass Brüche zu besorgen wären, ist man genöthigt, eine grosse Masse in die bewegten Theile zu legen, welche Masse die Stelle des Schwungrades bei den rotirenden Maschinen vertritt. Man legt daher durch die stärkere Construction des Gestänges diesem ein bedeutendes Gewicht zu, und balancirt diese Ueberwucht wieder vollständig durch einen Contrebalancier, so dass also nicht die statischen Verhältnisse, sondern nur die zu bewegenden Massen verändert werden. Damit die Maximalgeschwindigkeit 2 Meter nicht übersteige, ist es nothwendig, solcher Weise das Gestänge bei vierfacher Expansion nach gewöhnlicher Art ungefähr dreimal so schwer zu machen, und bei achtfacher Expansion ungefähr  $3\frac{3}{4}$ mal so schwer, als für den Betrieb der Druckpumpen erforderlich wäre.

Dieser Umstand bedingt in allen seinen Consequenzen eine so ungleich kostspieligere Herstellung, dass man sich eben bei uns nicht darauf einlassen konnte. Durch Einführung des Woolfschen Zweicylindersystems ist es aber möglich, bei achtfacher Expansion mit einem etwa  $2\frac{2}{3}$ mal so schweren Gestänge auszukommen, also die Ueberwucht und das Gegengewicht ungefähr auf die Hälfte zu reduciren. Sprecher wies diese Möglichkeit mit Hilfe der von Herrn Kley eingeschlagenen graphischen Darstellung der Wirkung nach, und hält den Gegenstand für



wichtig, weil bei starker Expansion die ökonomischen Vortheile der Expansion noch wesentlich erhöht werden können, durch Anwendung der Dampfheizung unter Benützung hoch gespannten, also heissen Kesseldampfes. Durch diese Combination seien die fabelhaften Resultate der Cornwall-Maschinen erzielt worden, und das Zweicylindersystem gewähre nun auch uns die Möglichkeit mit hoher Expansion zu arbeiten. Uebrigens theilt Herr Kley mit, dass er nach Vollendung seiner Arbeit aus einem englischen Journal ersah, dass in Cornwall derlei Woolfsche einfach wirkende Maschinen bereits ausgeführt seien.

Herr Sectionsrath P. Rittinger sprach über die Centrifugal-Gruben-Ventilatoren, welche in R. W. Dinnehl's Maschinenfabrik in Huttrop nach Angaben des Bergwerksdirectors A. Pech zu Bochum und zwar nach seinem eigenen (Rittinger's) System verfertigt werden, und bereits grosse Erfolge erreicht haben, indem er dieselben zugleich durch Zeichnungen erklärte. Ein derlei Ventilator macht, durch Menschenhände mittels einer Kurbel betrieben, in der Minute 600 Umgänge bei 30 Kurbelumgängen, und liefert für jeden der letzteren fast ganz ohne Geräusch 12,2 Cubicfuss Wind, so dass er auch auf Entfernungen von 600—700 Klafter wirksam angewendet werden kann. Das Gewicht des Ventilators beträgt mit Einschluss seines Gestells nur 190 preussische Pfunde, der zur Aufstellung nöthige Raum misst in der Breite 20 Zoll rheinisch; der Preis eines Ventilators ist 70 Thaler. Es wäre wohl zu wünschen, dass jede solide Gewerkschaft sich wenigstens einen Ventilator anschaffe, so wie Feuerspritzen und Pumpen beigebracht werden, um dieselben im Falle der Noth sogleich zur Hand zu haben und nicht erst anderwärts suchen zu müssen.

Herr P. Rittinger besprach sodann das Markscheide-Instrument von Osterland in Freiberg, (Berg- und Hüttenzeitung von Freiberg 1860. I.) welches sich durch Leichtigkeit und Compendiosität vortheilhaft auszeichnet, endlich den Markscheider-Goniometer von Professor Junge in Freiberg (Berg- und Hüttenzeitung 1861. I.), welcher dazu dienen soll, um die Horizontalwinkel zwischen gespannten Schnüren zu messen, wo die Anwendung des Compasses nicht zulässig ist. Dieses Instrument besteht im Wesentlichen aus einem Dioptr mit Horizontalkreis, welches an dem Winkel zweier Schnüre auf der eigens hiezu eingerichteten Verziehschraube aufgesteckt wird, um durch Anvisiren eigener auf ähnlichen Schrauben sitzender Laternen den Horizontalwinkel zu bestimmen. Dieser Goniometer gibt sehr genaue Resultate und ist jedenfalls der bisher gehörigen Eisenscheibe bei weitem vorzuziehen; doch ist er mit allem Zugehör etwas complicirt und das nothwendige Schnurspannen, dann das erforderliche genau senkrechte Einziehen der Verziehschrauben dürfte unter Umständen manche Unbequemlichkeiten veranlassen.

Herr Oberbergrath Freiherr von Hingenau legte Muster von rund durchlochten Metallblechen aus der Fabrik von Sievers und Comp. in Kalk bei Deutz, dann das Programm der in Köln erscheinenden ersten Zeitschrift für Bergrecht von Brassert und Aschenbach vor, indem er dieses Unternehmen eingehend und anerkennend besprach.

Vereins-Secretär F. M. Friese legte zum Schlusse mehrere Kupferwerke zur Einsicht vor.

Nachdem noch mehrere Fragen hinsichtlich der Einrichtung dieser bergmännischen Besprechungen besprochen und vereinbart worden waren, ergriff Herr Ministerialrath A. Wisner das Wort, um im Namen der anwesenden Gäste dem österreichischen Ingenieurverein und dem vorstehenden Vorstand-Stellvertreter desselben für die Veranstaltung dieser bergmännischen Besprechungen, wodurch dem Berg- und Hüttenwesen ein längst gewünschter Vereinigungspunct geboten wird, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

*Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen, am 23. Jänner 1861.*  
Vorsitzender: Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger.

Der Herr Vorsitzende, Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger, zeigte einen neuen Gebläse-Manometer, welcher nach seiner Angabe vom Mechaniker Kusche ausgeführt wurde.

Es ist ein Heber-Manometer mit einer beweglichen, auf der Quecksilbersäule schwimmenden Scala, welcher sich wie alle Kusche'schen Manometer durch bequeme Form, sehr geringes Volum und billigen Preis vortheilhaft auszeichnet, und zudem gegen Beschädigungen mehr als andere Manometer gesichert ist.

Der Herr Sprecher machte bei diesem Umstande darauf aufmerksam, dass bei Manometer-Versuchen die Ansatzröhre des Manometers nicht gerade sein dürfe, sondern stets dem Winde entgegen gebogen sein müsse, weil der Quecksilberstand sonst nur der Pressung des Windes entspricht, die Geschwindigkeitshöhe desselben aber unbeachtet bleibt.

Herr Otto Freiherr von Hingenau, k. k. Oberbergrath und Professor hielt einen Vortrag über die Darstellung gepresster Kohlenziegel, namentlich aus Braunkohlenklein. Der Herr Sprecher erörterte die Vortheile, welche aus dieser Verwerthung des sonst gewöhnlich werthlosen Kohlenkleins hervorgehen, besprach mehrere frühere Versuche dieser Art, sowie den jüngsten von Herrn Platte, Director der Wolfsegg-Thraunthaler Kohlenwerke, welcher das dort abfallende Braunkohlenklein unter mässiger Erwärmung in einem ganz einfachen Apparate presst, und legte mehrere Muster von Presskohlen vor, welche von einem gewissen Herrn J. J. Sauerländer durch ein bisher nicht näher bezeichnetes Verfahren aus verschiedenen Kohlen dargestellt wurden, indem er zugleich die Resultate der damit im Laboratorium der geologischen Reichsanstalt vorgenommenen Untersuchungen über die Brennkraft beifügte.

Zum Schlusse theilte Herr Baron Hingenau eine im „Bergwerksfreund“ I. 1. enthaltene Vergleichung verschiedener Kohlenpressen in öconomischer Beziehung vom Berggeschwornen J. Hecker mit, wonach das Formen von 100 Tonnen Kohlen (um nur die beiden Extreme der Kosten anzuführen), bei Anwendung der Milch'schen Kohlenpresse 2 Thaler 21 Sgr., und bei der Exter'schen Presse 31 Thaler 15 Sgr. kostete. Der Herr Sprecher bemerkte hiebei mit Beziehung auf eine mündliche Mittheilung des Dr. Dingler in Augsburg, dass die Anwendung der Exter'schen Presse sich auch bei der Torfbereitung als zu kostspielig gezeigt habe, und deshalb kaum zu empfehlen sein dürfte.

Der Vereinsvorstand Herr Regierungsrath von Engerth bemerkte, dass die Verarbeitung des Kohlenkleins auf Presskohlen oder Briquets jedenfalls sehr erwünscht sei, zumal die gepressten Kohlen in der Brennkraft den gleichartigen Stückkohlen ganz gleich kommen, dass aber der stand entgegen stehe, dass das Klein von vielen Kohलगattungen, namentlich Schwarzkohlen, nur bei Anwendung eines Bindemittels wie Theer u. dgl. zu festen Stücken gepresst werden könne. Hiedurch werden die Gesteungskosten der Presskohlen derart erhöht, dass sie nur durch Verwerthung von Nebenproducten gedeckt werden können. Könnte die Anwendung des Bindemittels durch Erhitzung des Kohlenkleins oder sonst irgendwie umgangen, oder könnten sehr billige Bindemittel gefunden und angewendet werden, so würde die Presskohlen-Fabrication einer ausserordentlichen Ausdehnung entgegen gehen.

Herr Sectionsrath P. Rittinger erinnerte, dass die Braunkohlen — im Allgemeinen wenigstens — keines Bindemittels bedürfen, weil sie harzige Stoffe enthalten, welche bei einer gewissen Temperatur gelöst werden und bei dem darauffolgenden Pressen die Bindung der Masse bewirken. Es sei jedoch nöthig, die Braunkohlen auf Pulver zu zerkleinern und sodann auf einen bestimmten Grad zu erhitzen, bevor sie gepresst werden. Betreffend übrigens die Exter'sche Presse, müsse er bemerken, dass die von Freiherrn von Hingenau angeführte Kostenberechnung des Berggeschwornen Hecker schon deshalb nicht maassgebend sein könne, weil sie sich nur auf einen zehntägigen Betrieb gründe. Zudem sei die Exter'sche Presse ebensoviel für kleine wie für grosse Anlagen anwendbar, indem sie ebenso für eine kleine Production durch wohlfeile schwächere Kräfte, als für eine grossartige Erzeugung durch mächtige Motoren betrieben werden könne. Das Product dieser einfachen und sinnreichen Pressvorrichtung sei jedenfalls sehr fest, was von vielen anderen Kohlenpressen nicht gerühmt werden könne. Es sei nämlich in dieser Beziehung nicht genügend, dass die Presskohle bei gewöhnlicher Temperatur und beim Transport nicht zerfalle; sondern auch im Feuer müsse sie ihren Zusammenhang behalten, um vollkommen entsprechend zu sein.

Herr P. Rittinger gab hierauf eine Zeichnung der Exter'schen Presse, indem er zugleich die Fabrication von Torf- und Braunkohlenziegeln mittelst derselben in den drei Perioden der Zerkleinerung, Erhitzung und Pressung des Materials erklärte.

Herr Ministerial-Concipist F. M. Friese sprach über die Flächenausdehnung des österreichischen Bergbaues, indem er zugleich graphische Darstellungen derselben vorzeigte.

Der Flächeninhalt sämtlicher im Kaiserthume Oesterreich mit Schluss des Jahres 1859 zum Bergbau verliehenen Gruben- und Tagmassen berechnet sich auf  $301\frac{1}{4}$  Millionen Quadratklaffer oder beiläufig 18,8 österr. Quadratmeilen, wobei jedoch die Salzbergwerke nicht berücksichtigt sind. Von dieser Flächensumme entfallen auf Böhmen 117, Westgalizien 42, Ungarn 29, Steiermark 19, Mähren 16, Kärnten  $12\frac{1}{2}$ , Niederösterreich  $12\frac{1}{2}$ , Krain  $11\frac{3}{4}$ , Oberösterreich  $10\frac{3}{4}$ , Schlesien  $8\frac{1}{4}$  Millionen Quadratklaffer; in den übrigen Kronländern ist die Bergwerksfläche geringer, am kleinsten in der Bukowina mit 279.000 Quadratklaffer. Uebrigens gibt es kein Kronland, worin nicht Bergbau getrieben würde. Ausser diesen verliehenen Bergwerksmassen bestanden Ende 1859 zur Aufsuchung und Aufschliessung neuer Mineralvorkommen 15.616 Ereischürfe, deren gesammte Flächenausdehnung sich auf  $2461\frac{1}{2}$  Millionen Quadratklaffer oder 153,8 österr. Quadratmeilen berechnet.

Von diesen Freischürfen fallen auf Böhmen 4419, Ungarn 3187, Mähren und Schlesien 2293, Westgalizien 1822, sämtliche Alpenländer zusammen 1688; die Antheile der übrigen Kronländer sind geringe und die Bukowina ist das einzige Kronland, worin kein Freischurf bestand.

Im Durchschnitte für die ganze Monarchie entfallen auf 1 Million Quadratklaffer Landesoberfläche 1,675 Quadratklaffer (also 0,17 Percent) verliehene Bergwerksmassen und 13,687 Quadratklaffer Freischurfflächen. Auf eine Grubenmass entfielen beiläufig  $\frac{1}{6}$  Freischürfe. Die einzelnen Kronländer weichen von diesem Durchschnittsverhältnisse zum Theile sehr bedeutend ab, indem z. B. auf 1 Million Quadratklaffer Landesoberfläche im lombardisch-venetianischen Königreiche nur 59, degegen in Böhmen und zwar in den Gebieten der k. k. Berghauptmannschaften von Brüx, Ellbogen, Prag und Pilsen 18423, 16934, 13834 und 9542 Quadratklaffer verliehene Flächenmassen entfallen.

Herr F. M. Friese begleitete diese Zifferangaben mit den nöthigen Erläuterungen, und besprach sodann das Verhältniss der Bergwerksflächen mit Rücksicht auf die verschiedenen Betriebsobjecte des Bergbaues, worüber wir nur einige der wichtigsten Zahlen mittheilen wollen.

Im Allgemeinen gehören von der gesammten verliehenen Massenfläche 58% dem Kohlenbergbau an; 22% werden auf Eisenerze, nur 9% auf edle Metalle und 11% auf andere Mineralien betrieben. Der Bergbau auf Kohlen umfasst also mehr als die Hälfte der gesammten verliehenen Massenfläche, und ihm zunächst steht der Eisenbergbau, dessen Fläche allein grösser ist als jene aller Bergwerke auf edle Metalle und andere Mineralien zusammen.

#### Monatsversammlung am 19. Jänner 1861.

Vorsitzender: der Vereinsvorstand, Herr k. k. Regierungsrath W. v. Engerth.

Herr Gustav Schmidt sprach über die practische Brauchbarkeit der mechanischen Wärmetheorie. Er leitete seinen Vortrag mit der Bemerkung ein, dass er bei dieser Mittheilung die Wärmetheorie nur von ihrer practischen Seite auffassen werde, und dass er glaube, es könne den hochwichtigen, streng wissenschaftlichen Bestrebungen auf diesem Gebiete nur förderlich sein, wenn die grosse Masse des technischen Publicums sich mit den neuen Anschauungen vertraut mache, und die frühere Vorstellung fallen lasse, als beruhten die Wärmeerscheinungen auf der Quantitätsveränderung eines Wärmestoffes oder des Aethers, und als könne man den Wärmestoff ausdrücken, wie das Wasser aus dem Schwamm. Der Grund zur mechanischen Wärmetheorie sei schon im vorigen Jahrhundert durch den Grafen Rumford gelegt worden, der zuerst den so nahe liegenden Gedanken fasste, dass die durch Reibung erzeugte Wärmemenge mit der angewandten Arbeitsmenge in einem gewissen Verhältniss stehen dürfte. Er fand, dass zur Erzeugung einer Wärmeeinheit die Arbeit von  $k = 567$  Kilogr.-Meter erforderlich sei. Die Wichtigkeit dieses Versuches wurde aber nicht erkannt; nur Davy und Dulong machten hierauf bezügliche Versuche; S. Carnot schrieb 1824 eine ebenfalls erst spät von Clapeyron wieder aufgenommene theoretische Abhandlung. Erst mit dem deutschen Physiker Mayer, der im Jahre 1842  $k = 365$  Kilogramm-Meter bestimmte, wurde das allgemeine Interesse der Physiker diesem Gegenstande zugewandt, und wir verdanken den gegenwärtig allgemein angenommenen Werth  $k = 423,5$  Kil.-Meter den höchst genauen von 1840–1849 durchgeführten Reibungsversuchen des englischen Physikers Joule, welche neuerlich durch minder genaue Versuche im Grossen von Hirn in Col-

mar nur bestätigt wurden. Die interessanten Versuche Hirn's an Dampfmaschinen, bei welchen die erhaltene Arbeit mit dem Prony'schen Zaum bestimmt, und mit der Differenz aus der angewandten und im Condensator zurückerhaltenen Wärmemenge verglichen wurde, führen, wenn die am Dynamometer erhaltene Arbeit als gleich 70 Procent der vom Dampf verrichteten Arbeit angenommen wird, zu der Zahl  $k = 427$  Kilogr.-Meter.

Fast genau die Joule'sche Zahl erhält man durch die Person'sche Betrachtung. Denkt man sich nämlich in einem Gefäss von einem Quadratmeter Querschnitt einen Cubimeter atmosphärische Luft von atmosphärischer Pressung und 0° Cels. Temperatur abgeschlossen, deren Gewicht nach Regnault  $= 1,2932$  Kilogramme ist, so benöthigt man zur Erwärmung dieser Luftmenge um 1° Cels. ohne Volumsveränderung  $0,1686 \times 1,2932 = 0,21804$  Wärmeeinheiten. Kann aber der mit dem atmosphärischen Druck von 10334 Kilogramm belastete Kolben bei der Erwärmung um einen Grad ausweichen, so benöthiget man erfahrungsmässig bei dieser Erwärmung unter constantem Druck eine grössere Wärmemenge, nämlich  $0,2377 \times 1,2932 = 0,30736$ , somit mehr um 0,08936 Wärmeeinheiten. Hierbei wurde aber der mit 10334 Kilogramm belastete Kolben um 0,003665 Meter (Ausdehnungscoefficient der permanenten Gase) gehoben, also eine Arbeit von 37,874 Kilogramm-Meter verrichtet. Sieht man diese Arbeit als äquivalent an mit dem Unterschied der verbrauchten Wärmemengen, so folgt  $k = \frac{37,874}{0,08936} = 423,8$  Kilogr.-Meter.

Sprecher suchte hierauf die Bedeutung dieses Erfahrungssatzes in populärer Weise darzuthun, und erklärte die Wärme dem Schall analog. So wie der Ton nicht objectiv, sondern nur subjectiv in unserem Gehirn als Ton aufgefasst wird, während objectiv nur eine gewisse Schwingungsweise der Luftmoleculë bestehe, so dürfe man sich auch bei den Wärmeerscheinungen nicht die grössere oder kleinere Quantität eines Wärmestoffes als unmittelbare Ursache der grösseren oder geringeren Temperatur denken, sondern vielmehr diese Temperatur nur als auf der Bewegung der Moleculë beruhend ansehen, welche Bewegung vermittelt unserer Empfindungsorgane subjectiv als „Wärme“ aufgefasst wird. Einen Körper erwärmen heisst demnach die vorhandene Molecularbewegung verstärken, und somit die lebendige Kraft der Moleculë erhöhen. Nach dem mechanischen Princip der lebendigen Kräfte setzt sich aber verrichtete und nicht verbrauchte Wirkung in lebendige Kraft um, folglich drückt sich das Grundgesetz der mechanischen Wärmetheorie präcis und kurz abgefasst so aus: Wärme ist lebendige Kraft, und folglich äquivalent mit Arbeit. (Wird fortgesetzt.)

Herr Ingenieur S. Geiduschek sprach über die Erweiterung und Erhöhung der Schienen in Krümmungen und zeigte dass die in Curven herzustellende Erweiterung von der Länge der Fahrzeuge fast gar nicht beeinflusst werde, indem eine Engerth'sche Maschine von selbst 13' Radstand, 5,5schuhigen Rädern und  $14\frac{1}{2}$ " breiten Spurränzen bei einem Spiel von nur 6" im Stande sei, Curven von 40° Radius zu passiren, wenn nur die Spur des mittleren Räderpaares gegen jene der andern um 20" verringert werde.

Herr Sprecher zeigte ferner, dass bei den jetzt üblichen Formeln für die Erweiterung in Curven die Räder auf dem inneren Schienenstrange daselbst ohne Berücksichtigung der Radreifenbreite mit ihrem kleinsten Halbmesser wälzend gedacht werden, was doch in der Wirklichkeit nicht der Fall sei, und bei breiten Tyres und einer stärkeren Conicität derselben zu nicht unerheblichen Differenzen Veranlassung gebe. Schliesslich zeigte Herr Geiduschek, dass die Erhöhung in Curven, wie sie jetzt berechnet wird, für conische Räder nur dann richtig sei, wenn man die durch den Conus selbst erzeugte davon in Ab-schlag bringt.

## Literaturbericht.

Einige Sätze der theoretischen Chemie, von Dr. Gustav Tschermak, aus dem 41. Band von 1860, Seite 67 der Sitzungsberichte der mathem. Classe der kais. Academie der Wissenschaften.

Es dürfte den Lesern dieser Zeitschrift nicht unangenehm sein, in Kürze zu erfahren, wie beiläufig die theoretische Ba-

sis der heutigen Chemiker beschaffen sei, nachdem die grossartigen Fortschritte der Chemie in den letzten Decennien den alten Ansichten gänzlich den Boden entzogen haben. — Hierüber zu referiren bietet obige Schrift die Gelegenheit. Der Herr Verfasser derselben macht in jener Mittheilung einen Versuch, die wichtigsten Sätze zu entwickeln, zu welchen die theoretische Chemie bisher gelangt ist.

Der Versuch ist als solcher als gelungen anzusehen, womit keineswegs gesagt werden soll, dass die zuweilen kühnen Verallgemeinerungen sich alle bestätigen werden. Jedenfalls ist gewiss, dass die sogenannten rationellen Formeln der chemischen Verbindungen nicht im Entferntesten Anspruch machen können, eine bildliche Darstellung der wirklichen Constitution zu sein, nämlich des mechanischen Gleichgewichtszustandes, in welchem sich die das chemische Material constituirenden Atome befinden; dies hat schon der verstorbene Gerhardt, der Gründer der jetzt vorherrschenden Volumen- oder Typen-Theorie erkannt; — diese rationellen Formeln haben nur einen Werth, insoferne durch sie die Reactionen angedeutet werden, welche die chemischen Verbindungen wirklich eingehen können, und sie sind dieses Werthes halber ein sehr schätzbares Mittel der empirischen Wissenschaft, aber gar kein Material für den Aufbau einer wissenschaftlichen Theorie. Die ganze Chemie, insofern sie sich auf Aufstellung derlei rationaler Formeln beschränkt, tritt nicht aus dem Rang einer nur beschreibenden Naturwissenschaft. Wenn sie sich im Verlaufe der Zeiten auf den Standpunkt einer erklärenden Wissenschaft erschwingen will, so muss sie einfache Grundhypothesen aufzufinden suchen, nach deren Sicherstellung durch Bestätigung der daraus gezogenen Folgerungen es erst möglich werden könnte, die chemischen Zustände als Gleichgewichtslagen mit Kräften begabter Massentheilen nach den gewöhnlichen mechanischen Principien in das Bereich des mathematischen Calculs zu ziehen. Dieses noch sehr ferne stehende Ziel im Auge habend, bemüht sich der Verfasser obiger Schrift insbesondere die einfachsten Fälle des Gleichgewichts zu studiren, und gewinnt folgende, nicht neue, sondern nur präcis dargestellte Resultate:

1. Gleiche Volumina gasförmiger Körper enthalten eine gleiche Anzahl Molecüle (Grundsatz der Gerhardt'schen Volumentheorie).

2. Das Molecül ist ein System von Körpern (gleichartigen oder ungleichartigen chemischen Atomen), welche bei den chemischen Veränderungen der Masse nach unverändert bleiben. Die Eigenschaften des Molecüls sind nicht nur von der Masse, sondern wesentlich auch von der Art des Gleichgewichtszustandes, von den relativen Distanzen der Atome abhängig, so dass also das Schwefelatom im Schwefelkohlenstoff keineswegs die Eigenschaften des Schwefels besitzt, sondern letztere nur dann erscheinen, wenn sich mehrere Schwefelatom zu einem Schwefelmolecül gruppiren.

3. Die chemischen Atome sind an Masse meist ungleichartige Körper, welche bei chemischen Veränderungen der Masse nach (nicht auch der Anordnung ihrer Theile nach?) unverändert bleiben, und die im Innern nach verschiedenen Richtungen verschiedene Anordnung ihrer Massenelemente zeigen können.

Als Masse des Atoms wird die grösste Menge, dem relativen Gewichte nach, angesehen, von welcher in den verschiedenen Molecülen nur ganze Multipla erscheinen.

So erscheint z. B. unter der Annahme  $H=1$  der Sauerstoff in den nach der Volumentheorie geschriebenen Molecülformeln niemals mit 8 Theilen, sondern immer mit 16 Gewichtstheilen, und schreibt deshalb der Verfasser nicht  $O=8$ , sondern  $O=16$ ,  $S=32$ . Hiemit kann man wohl nicht unbedingt einverstanden sein, denn es wäre ja immerhin möglich, dass diese im Minimum auftretende Sauerstoffmenge = 16 nicht = einem, sondern = 2 Atomen sei. Substituiert doch diese Menge factisch nicht ein, sondern 2 Atome Chlor, nämlich  $Cl_2 = 2 \times 35,5 = 70$  Theile. Mit einem Atom oder einem Aequivalent Chlor:  $Cl=35,5$  sind daher nur 8 Theile Sauerstoff aequivalent; es wäre daher, wenigstens vorläufig, wegen Vermeidung von Missverständnissen angezeigt gewesen, wenn der Herr Verfasser die übliche Bezeichnung  $O=8$ ,  $S=16$ , das will sagen: Atomgewicht = Aequivalentgewicht, beibehalten hätte.

Der Verfasser nimmt bei nachstehenden Elementen das doppelte Aequivalentgewicht als Atomgewicht an, bei:  $O$ ,  $S$ ,  $Se$ ,  $Te$ ,  $C$ ,  $Si$ ,  $Sn$ ,  $Ti$ ,  $Hg$ ,  $Zn$ ; und das vierfache Aequivalentgewicht bei  $Al$ ,  $Fe$  und  $Zr$ , was wir beim Lesen der folgenden Zeilen zu beachten bitten.

Als Einheit der Atomgewichte wird das Atomgewicht des Wasserstoffes angenommen, weil es das kleinste unter den Atomgewichten ist. Wird also das im Ammoniak =  $NH_3$  erscheinende  $H=1$  gesetzt, so ist das Molecülgewicht des Wasserstoffgases =  $H_2 = 2$ , weil zwei Gewichtstheile des Wasserstoffgases dasselbe Volumen haben, wie  $14 + 3 = 17$  Gewichtstheile Ammoniakgas von gleicher Spannung und Temperatur.

Da alle Gasmolecüle gleiches Volumen einnehmen, so ist das Molecülgewicht  $m$  proportional dem absoluten Gewicht der Volumeneinheit, also dem specifischen Gewichte  $\rho$ :

$$m = h\rho = 22,38 \rho,$$

oder da  $\rho$  auch proportional ist der Dichte  $d$  für Luft = 1:

$$m = kd = 28,94 d.$$

Z. B. ist für Wasserstoffgas  $m=2$ , also die Dichte =

$$d = \frac{2}{28,94} = 0,0691,$$

und für Wassergas =  $H_2O = 2 + 16 = 18$ :

$$d = \frac{18}{28,94} = 0,622.$$

Aus den bekannten Dichten der Gase ergeben sich folgende Molecülgewichte der einfachen Gase:  $H_2 = 2$ ,  $O_2 = 32$ ,  $S_2 = 64$  (bei der Temperatur von  $1040^\circ C$  fügt Verfasser bei\*). Das ist unklar und wohl unrichtig. Es liegt im Geiste des Gerhardt'schen Gesetzes, die Gase bei gleicher Temperatur und Spannung zu vergleichen, und dann muss man nach der von Regnault gefundenen Dichte des Schwefelgases  $d = 6,654$  schreiben:

$$m = 28,94 \cdot 6,654 = 192,5 = 6,32 = S_8,$$

$$Cl_2 = 70, Br_2 = 160, J_2 = 254$$

$$N_2 = 28, P_4 = 124, As_4 = 300$$

$$\text{und } Hg = 200.$$

\*) Laut Compt. rend. T. XLIX, p. 239 ff.

5. Die bisher bekannten Atomgewichte sind:

- a)  $H = 1$ ,  $Fl = 19$ ,  $Cl = 35,5$ ,  $Br = 80$ ,  $J = 127$ .  
 b)  $O = 16$ ,  $S = 32$ ,  $Se = 80$ ,  $Te = 128$ .  
 c)  $N = 14$ ,  $P = 31$ ,  $As = 75$ ,  $Sb = 120$ .  
 d)  $C = 12$ ,  $Si = 28,5$  (29,5?)  $Sn = 118$  (116?)  
 e)  $B = 11$ ,  $V = 68,5$ .  
 f)  $Al = 55$ ,  $Fe = 112$ .  
 g)  $Ti = 50$ ,  $Zr = 89$ .  
 h)  $Hg = 200$   
 i)  $Zn = 65$ .

Verfasser unterlässt es ohne Zweifel absichtlich hervorzuheben, dass alle diese Atomzahlen ganze Zahlen wären, wenn man nicht  $H = 1$ , sondern  $H = 2$  setzen würde. Dieses Gesetz ist jedoch zu entschieden ausgesprochen, als dass man es unterdrücken könnte.

6. Die in eine der bezeichneten Gruppen zusammengefassten Atome zeigen fast dasselbe chemische Verhalten; die angeführten Gruppen  $a$  bis  $i$  sind also die natürlichen Reihen der Atome und es ist z. B.  $a$  der Repräsentant für  $H$ ,  $Fl$ ,  $Cl$ ,  $Br$  und  $J$ .

7. Die einfachsten wirklich vorkommenden Atomsysteme oder Moleküle sind nach dieser Bezeichnung:

- ( $a$ ,  $a$ ), ( $b$ ,  $2a$ ), ( $c$ ,  $3a$ ), ( $d$ ,  $4a$ ),  
 ( $a$ ,  $3a$ ), ( $c$ ,  $5a$ ),  
 ( $b$ ,  $b$ ), ( $c$ ,  $b$ ), ( $d$ ,  $b$ ), ( $c$ ,  $c$ ),  
 ( $b$ ,  $2b$ ), ( $c$ ,  $2b$ ), ( $d$ ,  $2b$ ), ( $c$ ,  $3c$ ),  
 ( $b$ ,  $3b$ ).

8. Der auf ein Molekül entfallende mittlere Molecularraum ist nur zu einem verschwindend kleinen Theil mit der Masse des Moleküls erfüllt, und es kann daher das Molekül in seinem Molecularraum vibrirende und fortschreitende Bewegung besitzen, welche Annahme zur Erklärung der Wärmeerscheinungen erforderlich ist.

9. Die Masse des Moleküls ist im flüssigen Zustand dieselbe wie im gasförmigen. (Man darf wohl hinzusetzen: Wahrscheinlich ist nur die Distanz der Moleküle gegeneinander, nicht aber die Anordnung der Atome im Molekül eine andere.)

Bezeichnet  $n$  das Volumen, welches auf ein Molekül eines einfachen flüssigen Elementes entfällt und  $i = 2$  oder  $4$  die Anzahl der Atome dieses Moleküls, so nennt der Verfasser den Quotienten  $\alpha = \frac{n}{i}$  den mittleren Atomraum im flüssigen Zustand und nimmt hierbei als Volumseinheit das Volumen für 1 Atom =  $\frac{1}{2}$  Molekül flüssig gedachten Wasserstoffes als Einheit an.

Die Werthe von  $\alpha$  hat Verfasser zu ermitteln gesucht\*), und seine Untersuchungen haben ihn zu folgenden Werthen von  $\alpha$  geführt, denen er mit richtigem Verständniss und der bei solchen Arbeiten höchst nöthigen Vorsicht selbst nicht mehr als „einige Sicherheit“ beilegt.

\*) Ueber den Zusammenhang zwischen der chemischen Constitution und dem relativen Volumen der flüssigen Verbindungen. Sitzungsberichte von 1859, 35. Band, Seite 18.

Untersuchungen über das Volumengesetz flüssiger chemischer Verbindungen. 37. Band, Seite 525, und 38. Band, S. 873.

Tabelle für  $\alpha$ .

Für	ist $\alpha =$	Für	ist $\alpha =$
$H = 1$	1	$N = 14$	2
$Fl = 19$	2	$P = 31$	4
$Cl = 35,5$	4,5	$As = 75$	5
$Br = 80$	5,5	$Sb = 120$	6
$J = 127$	7		
$O = 16$	2	$C = 12$	2
$S = 32$	4	$Si = 28,5$	4
$Se = 80$	5*	$Sn = 116$	6
$Te = 128$	6*		

Die mit \* bezeichneten Zahlen erwarten erst ihre Bestätigung.

10. Der Molecularraum eines flüssigen Körpers ist bei einer gewissen (für jeden Körper anderen) Temperatur gleich der Summe der (unveränderlichen) Atomräume.

Ist also eine Verbindung =  $C_x H_y O_z$ , so ist ihr Molecularraum im flüssigen Zustand

$$n = 2x + y + 2z.$$

Die Temperatur, bei welcher diese Gleichung genau besteht, lässt sich noch nicht allgemein theoretisch bestimmen. kennt man sie aber bei einigen Gliedern einer Reihe verwandter Verbindungen, so ergibt sie sich für die anderen Glieder durch Interpolation. (Näheres hierüber in den angezogenen Schriften des Verfassers.) Das Volumen beim Siedepunkt führt eben so wenig zu übersichtlichen einfachen Beziehungen, wie das Volumen beim Erstarrungspunkt.

11. Das Molekülgewicht  $m$  ist proportional dem Producte aus dem Molecularraum  $n$  der flüssigen Verbindung und der Dichte  $s$  der Flüssigkeit für Wasser = 1:

$$m = \alpha n s.$$

Für Wasser ist  $s = 1$ ,  $m = H_2 O = 18$ ,  $n = 2 + 2 = 4$ , also  $18 = 4\alpha$ , woraus  $\alpha = 4,5$ , folglich:

$$m = 4,5 n s.$$

Hieraus folgt das specifische Gewicht der Flüssigkeit in Kilogrammen pr. Liter, oder die Dichte, für jene bestimmte Temperatur:

$$s = \frac{m}{4,5 n}.$$

Aus dem Molecularraum kann gar kein Schluss auf die atomistische Constitution gemacht werden.

12. Bei einer chemischen Reaction erleidet das Molekül entweder gar keine Veränderung der Masse nach, sondern es ändert sich nur die Stellung der Atome des Moleküls (z. B. Umwandlung des cyansauren Ammon  $CN_2 H_4 O$  in Harnstoff  $CN_2 H_4 O$ ), oder es vereinigen sich zwei oder mehrere Moleküle zu einem neuen System (Aethylen =  $C_2 H_4$  plus Chlor =  $Cl_2$  gibt Aethylenchlorür =  $C_2 H_4 Cl_2$ ), oder es zerfällt ein Molekül in mehrere Theile (Aepfelsäure =  $C_4 H_4 O_5$  zerfällt in Maleinsäure  $C_4 H_4 O_4$  + Wasser  $H_2 O$ ), oder es entstehen aus zwei oder mehreren Molekülen zwei oder mehrere andere Moleküle, — die doppelte Zersetzung (Alkohol  $C_2 H_6 O$  und Salzsäure  $HCl$  zerfällt in Aethylchlorür  $C_2 H_5 Cl$  und Wasser  $H_2 O$ ).

Das Studium der Reactionen der Körper führt zu sogenannten „rationellen“ Formeln, durch welche jedoch nichts

weiter gewonnen ist, als eine entsprechende Bezeichnungsweise, aus welcher sogleich auf die Reactionen, welche der Körper eingeht, geschlossen werden kann, keineswegs aber die wirkliche Constitution bildlich dargestellt ist. Die rationellen Formeln gehören daher noch gänzlich in das Bereich der Naturgeschichte, und sind weit davon entfernt, eine wissenschaftliche Erklärung darzustellen.

13. Alle möglichen Molecularformeln sind in dem Ausdruck enthalten:

$$M = 2l(a) + m(c, 3a) + r(b) + s(c) + p(d) + \dots + q(h, a) + t(h) + \dots$$

von  $l, m, r, s, \dots$  ganze positive Zahlen bezeichnen. Ist  $q$  und  $t = 0$ , also kein  $Hg$ -Atom vorhanden, so gilt folgendes Gesetz:

Enthält die Verbindung kein  $c$  Atom ( $N, P, As, Sb$ ), so sind die  $a$  Atome ( $H, Fl, Cl, Br, J$ ) paarweise vorhanden. Ist hingegen nur ein  $c$  Atom vorhanden, so ist  $s = 0$  und  $m = 1$  und erscheinen die  $a$  Atome in unpaariger Zahl.

Bei Anwesenheit von  $Hg$  können hingegen die  $a$  Atome in paarer oder unpaarer Anzahl vorhanden sein.

Die  $e$  Reihe verhält sich ebenso wie die  $c$  Reihe. Das bisher zuweilen aufgestellte „Gesetz der paaren Atomzahlen“ ist unrichtig, denn es ist zufolge des Grundsatzes der Volumentheorie: Stickoxyd nicht  $= N_2 O_2$ , sondern  $= NO$  und Untersalpetersäure nicht  $= N_2 O_4$ , sondern  $= NO_2$ .

14. Eine Summe von Atomen, welche sich in einer Reihe von chemischen Reactionen so verhält, wie ein einfaches Atom, heisst ein Radical.

Radical ist also ein einzeln gedachter Theil eines Molecüls, so wie das Atom  $Cl$  ein einzeln gedachter Theil des Molecüls  $Cl_2$  ist, und dieses Molecül  $Cl_2$  keineswegs wirklich in zwei getrennte Atome  $Cl$  zerlegt werden kann. Ein Radical für sich braucht also nicht darstellbar zu sein, und wenn es auch wirklich der Masse nach darstellbar ist, so ist die Gleichgewichtslage im Allgemeinen eine ganz andere als jene, welche die das Radical constituirenden Atome einnehmen, wenn das Radical als solches in einem anderen Massensystem ein einfaches Atom substituirt.

15. Unter Aequivalent versteht man jene Menge, welche ein Atom der Reihe  $a$  vertreten kann. So ist das Aequivalent des Sauerstoffs  $= \frac{O}{2} = 8$ , des Zinkes  $= \frac{Zn}{2} = 32,5$ , des Quecksilbers  $= Hg = 200$ , und auch  $= \frac{Hg}{2} = 100$ , des Eisens  $= \frac{Fe}{4} = 28$  und auch  $= \frac{Fe}{6} = 18,7$ .

16. Der Begriff der Basicität ergibt sich auf folgende Weise:

Ist  $M$  eine Verbindung, welche eine grössere Anzahl von Atomen der Reihe  $a$  enthält, und zeigt die Erfahrung, dass entweder 1, oder 2, oder 3, höchstens  $n$  Atome der  $a$  Reihe substituirt werden können durch gleichviele Atome Kalium, so sagt man die Verbindung sei  $n$  basisch, oder das Basicitätsmaximum derselben sei gleich  $n$ .

Verbindungen von der Form:

- ( $a, a$ )  $O_x$  sind einbasisch,
- ( $b, 2a$ )  $O_x$  „ zweibasisch,
- ( $c, 3a$ )  $O_x$  „ dreibasisch.
- ( $d, 4a$ )  $O_x^n$  „ vierbasisch.

17. Der Begriff „Radical“ kann in allgemeiner Weise so gegeben werden:

Radical nennt man die Constante der Molecularformeln verwandter Verbindungen.

Der Begriff Radical ist ein Hilfsmittel der Systematik — weiter nichts.

18. Setzt man an die Stelle des Radicals ein gewisses Atom der  $a$  Reihe, so erhält man den Typus der Verbindung. [ $N(C_2 H_5)_3$  hat den Typus  $NH_3$ ,  $Sn(C_2 H_5)_4$  den Typus  $Sn Cl_4$ .] Die drei Typen Gerhardt's  $HH$ ,  $OH_2$  und  $NH_3$  und deren Multipla reichen nicht hin, um ohne Zwang alle Verbindungen auf sie zurückzuführen. Die Annahme von Multipla der Typen muss überhaupt bei Seite gesetzt werden. Der Typus ( $d, 4a$ ) wurde bis jetzt nicht eingeführt, obwohl alle Verbindungen der Aethylgruppe aus dem Typus  $CH_4$  abgeleitet werden können. Die  $Al$ -Verbindungen können auf den Typus  $Al Cl_3$ , die Eisenverbindungen auf die Typen  $Fe Cl_3$  und  $Fe Cl_2$  zurückgeführt werden.

19. Das Moleculargewicht kann nur nach dem ersten Grundsatz; „Gleiche Volumina Gas enthalten gleiche Anzahl Molecüle“ bestimmt werden, welcher gegenwärtig der einzig mögliche Ausgangspunct der Theorie ist. Erst wenn die Wärmetheorie weiter vorgeschritten sein wird, so wird sie ein fernerer Mittel zur Bestimmung der Molecularmasse liefern.

20. Die Masse der Atomgewichte ist noch nicht festgestellt, insbesondere bedürfen die eben angesetzten Atomgewichte

$$Al = 55, Fe = 112$$

noch der Bestätigung.

Es müssen vorerst noch mehrere flüchtige Verbindungen des  $Al$  und  $Fe$  hergestellt, und ihre Dampfdichten gemessen werden, etwa  $Al Cl_3$ , um die wahren Moleculargewichte dieser Verbindungen zu erfahren, und aus den Verhältnissen zu entnehmen, ob  $Al$  und  $Fe$  in eine Reihe gehören, und welche Zahlen als Atomgewichte anzunehmen sind.

Dies ist der wesentliche Inhalt der den jetzigen Zustand der theoretischen Chemie in ihren Hauptmomenten darstellenden Abhandlung. Den Zusammenhang der specifischen Wärme mit den Moleculargewichten hat der Verfasser in dieser Arbeit nicht berührt, und er beabsichtigt dem Vernehmen nach, diesen Zusammenhang zum Gegenstand einer besondern Publication zu machen.

Man kann nur wünschen, dass der rechnungsgewandte und scharfblickende Herr Verfasser die mit Geschick betretene Bahn weiter verfolgen möge.

Gustav Schmidt,  
k. k. Kunstmeister.

Die Auflösung der algebraischen und transcendenten Gleichungen mit einer und mehreren unbekannten in reellen und complexen Zahlen, nach neuen und zur practischen Anwendung geeigneten Methoden, von Dr. Hermann Scheffler, Baurath. (Braunschweig 1859.)

Dieses Schriftchen behandelt die Lösung der im Titel gestellten Aufgabe vornehmlich nach der bekannten Horner'schen Methode von einem durchaus practischen Standpunct,

ohne der, hier wie überall in der Mathematik, nothwendigen Gründlichkeit zu entbehren. Der Vortrag ist klar und der Verfasser hat es nicht verschmäht, den analytischen Deductionen durch bildliche Darstellungen zu Hilfe zu kommen, auch sind die einzelnen Lehren jedesmal an vollständig durchgerechneten Beispielen erläutert.

Wir empfehlen daher das treffliche Schriftchen des schon aus anderen Arbeiten vortheilhaft bekannten Verfassers allen Denen, welchen es darum zu thun ist, auf dem kürzesten Wege und mit dem mindesten Aufwand gelehrter Hilfsmittel sich das practische Verfahren zur Auffindung der Wurzeln einer höheren algebraischen oder transcendenten Zahlengleichung anzueignen. Bei näherer Durchsicht fanden wir Veranlassung zu den folgenden Bemerkungen: S. 20 wird gezeigt, wie die Horner'sche Methode zur Ausziehung höherer Wurzeln benützt werden kann und wir bemerken bei dieser Gelegenheit, dass es ein lange schon von uns gehegter Wunsch ist, dieser schönen Methode für den bezeichneten speciellen Zweck im Elementarunterricht in geeigneter Darstellung Eingang zu verschaffen.

Die beiden Gleichungen

$$x^3 - 2x - 5 = 0, \quad x^3 - 7x + 7 = 0,$$

welchen man seit Newton, wie zwei historischen Berühmtheiten in allen Werken zu begegnen gewohnt war, kommen hier nicht vor und sind als Beispiele meist Gleichungen von höherem Grade und mit grösseren Zahlencoefficienten gewählt worden, was mit der durchaus practischen Tendenz der Schrift in bestem Einklange steht, indem die in der Ausübung vorkommenden Gleichungen meist jener glatten academischen Einfachheit entbehren, was dann auch einen grösseren Zifferaufwand bei Berechnung der Wurzeln nothwendig macht.

Auf S. 24 kommt die Regula falsi zur Sprache und wird durch eine sinnreiche Abänderung des bisher üblichen Verfahrens gezeigt, dass, wenn  $x_1, x_2$  zwei Zahlenwerthe sind, zwischen welchen eine Wurzel der Gleichung liegt, die genannte Methode immer zu einer Reihe  $x_1, x_2, x_3, \dots$  führen muss, deren Glieder, wenn auch nicht im Anfange, so doch später gegen die gesuchte Wurzel convergiren. Diese Verbesserung der Regula falsi ist für die Auflösung der transcendenten Gleichungen, wo man sich dieser Methode wegen ihrer Einfachheit mit Vorliebe bedient, von wesentlichem Nutzen. Wir machen noch die Leser auf die hiehergehörige Formel (5) S. 19 aufmerksam, welche uns aus wissenschaftlichem Interesse einer näheren Untersuchung würdig scheint.

Auf S. 93 macht der Verfasser die elegante Bemerkung, dass, wenn man von der cubischen Gleichung

$$x^3 + a_1 x^2 + a_2 x + a_3 = 0$$

eine Wurzel  $r$  bereits kennt, die beiden andern am bequemsten nach der Formel:

$$x = -\frac{r + a_1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{r + a_1}{2}\right)^2 + \frac{a_3}{r}}$$

berechnet, welche sich bereits bei Bessel, Astronomische Untersuchungen, Bd. II. S. 156 vorfindet, und ganz neuerlich durch Herrn Becker in Zürich in Grunert's Archiv der Mathematik und Physik Thl. XXXIV, S. 288 eine interessante Verallgemeinerung erfahren hat.

S. 97 u. f. wird ein Verfahren mitgetheilt, um die Horner'sche Methode auch zur Auffindung imaginärer Wurzeln anzuwenden; eine Anwendung, welche bereits früher Spitzer in seiner „Allgemeine Auflösung der Zahlengleichungen“ (Wien 1851) betitelten Abhandlung gezeigt hat, wovon jedoch, wie aus einer in Grunert's Archiv, Thl. XXXIII. Lit. Bericht CXXX. S. 2 gegebenen Erklärung hervorgeht, Hr. Scheffler keine Kenntniss hatte, was auch dem hier zur Sprache gebrachten sehr verdienstlichen Schriftchen von seinem selbstständigen practischen Werthe in keiner Weise etwas benimmt, indem aus der Vergleichung der betreffenden Partien beider Schriften für den Sachkenner kein Zweifel sein kann, dass es sich hier von Seite des Verfassers obiger Schrift keineswegs um ein Plagiat handelt, sondern dass jeder der beiden genannten Mathematiker, Spitzer und Scheffler durch selbständige Forschung zu demselben Resultat gelangte, aber der Erstere viel früher und auf anderem Wege als der Letztere, so dass also Spitzer das Recht der Priorität gebührt, was Hr. Scheffler auch a. a. O. durch seine Erklärung bestätigt.

Die Auffindung der imaginären Wurzeln zweier simultaner Gleichungen wird S. 104 durch ein paar sehr kurze Bemerkungen erlediget. U.

Des Ingenieurs Taschenbuch. — Herausgegeben von dem Verein „Die Hütte.“ Dritte mit Berücksichtigung des neuen Gewichts-Systems vollständig umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten. Bogen 16 bis Schluss. Berlin, Verlag von Ernst und Korn (Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung 1860).

Ueber das erste Heft der dritten Auflage des in der Ueberschrift bezeichneten Taschenbuches haben wir bereits im April v. J. Bericht erstattet, welcher in dem 4. und 5. Hefte des abgelaufenen Jahrganges dieser Zeitschrift (Seite 98 und 99) enthalten ist.

Nunmehr liegt uns das zweite Heft des erwähnten Buches, in der Stärke von 25 Druckbogen und mit 81 Holzschnitten ausgestattet, vor, dessen reichhaltiger und gediegener Inhalt uns abermals Veranlassung gibt, die Nützlichkeit des Taschenbuches hervorzuheben, zugleich aber auch die Thätigkeit und Umsicht der bei diesem Unternehmen betheiligt gewesenen Ingenieure und Fachmänner anzuerkennen.

Mit Befriedigung haben wir in dem in Rede stehenden Hefte viele Verbesserungen und Ergänzungen des Inhaltes der früheren zwei Taschenbuchauflagen wahrgenommen, und das Gleiche gilt auch rücksichtlich der mehrfachen Aenderungen in der Aufeinanderfolge und Anordnung einzelner Partien, deren Zweckmässigkeit in ihrer jetzigen Gestaltung nicht zu verkennen ist.

Vorzugsweise werden in dem gedachten Hefte behandelt: Allgemeine Kraftmaschinen, Windmühlen, hydraulische Motoren, Dampfmaschinen, einschliessig der Locomotiven und Dampfschiffe, mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Bestimmungen des österr. Lloyds über die Construction eiserner Schiffe; ferner: Mahl-, Oel-, Loh-, Trass- und Gyps-Mühlen, Flachs-, Leinen- und Baumwollen-Manufactur, Garnspinnerei, Tuch-



weberei, Papier-, Zucker- und Gasfabrication, Eisenhüttenkunde, letztere mit besonderer Berücksichtigung der neuen Berechnungsformeln für Gebläse und Ventilatoren, nach Rittinger; dann in dem der Bauwissenschaft gewidmeten Theile — die dazu gehörigen, alphabetisch geordneten Gegenstände, darunter: Brücken, Brunnen, Dächer, Eisenbahnen, Gewölbe, Heizungen, landwirthschaftliche Anlagen, Mauerstärken, Mörtel, Rammen, Säulenordnungen, Schornstein, Statik der Bauwerke, Ziegel u. a. m.; endlich erhält der Anhang das preussische Regulativ vom 6. September 1848, die Anlage von Dampfkesseln betreffend, sammt der Nachtragsverordnung dazu vom 14. Februar 1859; ferner noch einige bauwissenschaftliche Mittheilungen, namentlich über Dauer, Alter, Werth und Unterhaltungskosten von Baulichkeiten, worauf eine Reihe nützlicher Tabellen das Ganze in zweckmässiger Weise beschliesst. Das in Rede stehende Taschenbuch in der so zum Abschlusse gekommenen dritten Auflage umfasst mehr als 41 Druckbogen, der Druck des Textes, sowie der dazu gehörigen 280 Figuren und der vielen Tabellen ist anständig und fast ganz correct (die zu verbessernden Stellen sind in dem beigegebenen Fehlerverzeichnisse angeführt), und was den Preis von  $1\frac{1}{3}$  Thalern für das complete Taschenbuch betrifft, so scheint uns solcher mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit und Brauchbarkeit des darin Gebotenen nicht überflüssig zu sein.

Georg Rebhann.

## Correspondenz.

Herr Redacteur! — Das X.—XII. Heft des vorigen Jahrganges der Zeitschrift des öster. Ingenieur-Vereins enthält eine gegen mich gerichtete Erklärung des Herrn Ferd. Teirich, ferner einen Zweifel des Herrn E. Matzenauer hinsichtlich der Richtigkeit eines physikalischen Lehrsatzes, den ich in meinem, im IX. Hefte erschienenen Aufsätze anführe, so wie auch eine nähere Betrachtung jenes Aufsatzes von Herrn J. Wosahlo.

Ich muss in Folge dessen dringend ersuchen mir zu gestatten, die erwähnte Erklärung des Herrn Teirich zu berichtigen, den Zweifel des Herrn Matzenauer nach Kräften zu beheben und die nähere Beleuchtung des Herrn Wosahlo auch meinerseits näher zu beleuchten.

Ich bitte daher um die Veröffentlichung des Nachstehenden:

Der Paragraph 5 des Privilegien-Gesetzes vom 15. August 1852 lautet: „Auf ein wissenschaftliches Princip, oder einen rein wissenschaftlichen Satz wird ein ausschliessendes Privilegium nicht ertheilt, selbst wenn das Princip oder der Satz einer unmittelbaren Anwendung auf Gegenstände der Industrie fähig ist; wohl aber ist jede neue Anwendung eines solchen Principes oder Satzes, wodurch ein neues Erzeugniss der Industrie, ein neues Erzeugungsmittel, oder eine neue Erzeugungs-Methode zu Stande kommt, privilegirbar.“

Gleiche Kräfte (folglich auch gleich starke Batterien), wenn sie nach entgegengesetzten Richtungen wirken, neutralisiren sich, ist offenbar ein wissenschaftlicher Satz, und als solcher nicht patentirbar, selbst dann nicht, wenn es Herrn Teirich gelingen sollte, zu beweisen, dass er diesen Satz erfunden hat.

Verbindet man die gleichnamigen Pole zweier gleich starker Batterien, so neutralisirt der Strom der einen Batterie den der andern, und dieses Verbinden der gleichnamigen Pole ist eben nichts anderes, als ein Experiment, welches die Richtigkeit jenes Satzes beweist; und werden die gleichnamigen Pole gleich starker Batterien mit einander verbunden, um dadurch irgend einen bestimmten Zweck zu erreichen, so ist dies bloss die unmittelbare Anwendung eines wissenschaftlichen Satzes, aber keine Erfindung im Sinne des Privilegien Gesetzes.

Herr Teirich hat das erwähnte Experiment für die Telegrafie dadurch zu verwerthen gesucht, dass er bloss in den Endstationen gleich starke Batterien aufstellte und für den Ruhezustand derselben die einen gleichnamigen Pole mit der Erde, die anderen mit der Luftleitung in Verbindung brachte. Durch diese Anordnung wurden die Batterien der Mittelstationen entbehrlieh.

Seine Privilegiums-Urkunde lautet: Auf eine eigenthümliche Einschaltung der Batterien, bei welcher bloss die Endstationen mit Batterien versehen werden, die Mittelstationen jedoch keine Batterien erhalten

Bei der von mir angegebenen Einschaltung erhalten dagegen alle Stationen Batterien, und werden in allen Stationen die einen gleichnamigen Pole mit der Erde, die anderen mit der Luftleitung verbunden.

Diese Einschaltung ist daher offenbar eine im Sinne des Privilegien-Gesetzes neue Anwendung desselben wissenschaftlichen Principes, weil dadurch eine neue Erzeugungs-Methode in Anwendung kommt. Denn: Während in dem einen Falle die Batterien der Endstationen auf eine ganze Reihe von Relais einwirken, wird in dem anderen Falle jedes Relais durch eine eigene Batterie in Thätigkeit gesetzt.

Die Verschiedenheit dieser beiden Einschaltungen zeigt sich übrigens auch dadurch, dass bei der von mir angegebenen Einschaltung Vortheile erzielt werden, die sich nicht erreichen lassen, wenn, wie im andern Falle, bloss die Endstationen Batterien erhalten.

Auf das Gesagte stützte sich mein Recht zur Erlangung eines Privilegiums.

Die Richtigkeit dieser meiner Anschauungsweise wird durch den Bescheid bewiesen, den Herr Teirich auf sein Gesuch um Annullirung meines Privilegiums erhalten hat.

In diesem Bescheid heisst es: Da eine Identität nicht vorhanden ist, kann dem Ansuchen um Annullirung keine Folge gegeben werden.

Die Angabe des Herrn Teirich, dass zur Ausführung der von mir angegebenen Einschaltung seine Bewilligung einzuholen nöthig sei, erlaube ich mir sehr in Frage zu stellen. Herr Teirich würde durchaus nicht in die unangenehme Lage versetzt werden, irgend Jemand wegen eines Privilegien-Eingriffes zu belangen, da es bei der Anwendung der von mir angegebenen Einschaltung nicht nothwendig ist, Theile seines privilegirten Gegenstandes nachzunehmen oder nachzumachen.

Die Apparate, die ich verwende, sind dieselben, die längst in Gebrauch stehen, und ich brauche weder seinen Taster mit vier Contactpuncten, noch das umgearbeitete Relais, und eben so wenig Rheostate

Das Verbinden der gleichnamigen Pole bei gleich starken Batterien endlich bildet, wie schon gezeigt wurde, keinen Theil des ihm privilegirten Gegenstandes, weil nach den Bestimmungen des Privilegien-Gesetzes, selbst die unmittelbare Anwendung eines wissenschaftlichen Principes oder Satzes nicht patentirbar ist.

Herr Teirich sagt auch, es sei die von mir angegebene Einschaltung eine von ihm als unpractisch erkannte und verworfene Variation seines Einschaltungs-Systems.

Indem ich nicht wage, in meinem Urtheile über Herrn Teirichs Einschaltung mich jener Waffe zu bedienen, deren sich der Vorgesetzte gegen mich bedient, überlasse ich einen Vergleich meiner im IX. Hefte beschriebenen Einschaltung mit der von Herrn Teirich im X.—XII. Hefte beschriebenen der Beurtheilung Fachverständiger mit voller Beruhigung.

Sollte sich jedoch bei diesem Vergleich der grössere Vortheil bei der auf meinen Namen patentirt gewesenen Einschaltung herausstellen, so erlaube ich mir für diesen Fall zu fragen, ob es wahrscheinlicher sei, dass Herr Teirich, als er um Ertheilung eines Privilegiums anminder Brauchbare privilegiren liess, oder ob die grössere Wahrscheinlichkeit die sei, dass Herr Teirich erst von mir auf die auf meinen Namen privilegirt gewesene Einschaltung aufmerksam gemacht wurde, nachdem sein Privilegiums-Gesuch bereits eingereicht war.

Herr Matzenauer ist so gütig, darauf aufmerksam zu machen, dass schon seit mehreren Jahren ein Schema in Anwendung steht, welches eine wesentliche Verminderung der Batterien eben darum gestattet, weil der Strom der Mittelstation nicht die Relais aller übrigen Stationen und die ganze Luftleitung durchlaufen muss. Ich bedaure zur Kenntniss dessen nicht früher gelangt zu sein.

Was aber die von Herrn Matzenauer in Frage gestellte Richtigkeit des von mir angeführten physikalischen Lehrsatzes anbelangt, so erlaube



ich mir auf den §. 276 im Lehrbuch der Physik von Prof. Dr. Hessler (2. Auflage) hinzuweisen, in welchem der Wortlaut und die Begründung jenes Lehrsatzes enthalten sind.

Die oben erwähnte Kritik des Hrn. Wosahlo nöthigt mich das näher zu erklären, was derselbe in meiner Beschreibung, da ich an seinem Wissen nicht zweifeln darf, nicht verstehen wollte.

Zuerst will Herr Wosahlo beweisen, dass die Ersparniss an Batterien geringer sei, als ich sie anebe.

Zur Begründung seiner Behauptung führt er an: Die Strecke Wien Neu-Szöny habe nicht 20, sondern 21 Meilen, jede Station nicht 48, sondern 42 Elemente, und endlich jedes Relais der Staatseisenbahn-Gesellschaft kaum 3 Meilen Widerstand.

Bei Benützung dieser nach Angabe des Herrn Wosahlo berichtigten Daten gelangt man übrigens, wie ich sogleich zeigen werde, zu demselben Resultate, welches ich bei der Rechnung mit den meinem Beispiel (Heft IX, S. 173) zu Grunde gelegten Zahlen, erhalten habe.

Um die Zahl der auf den Stationen in Verwendung stehenden Batterien zu erfahren, habe ich mich an den Telegraphen-Controllor der Linie Wien—Neu-Szöny Herrn Wosahlo gewendet, und auf die Richtigkeit seiner Angabe vertrauend, bezeichnete ich die Zahl der in jeder Station befindlichen Elemente mit 48.

Da jedoch, nach der neueren Angabe des Herrn Wosahlo, jede Station bloss 42 Elemente hat, so soll in der nachfolgenden Berechnung die Zahl der Elemente der letzten Angabe entsprechend angenommen werden.

Wichtig erscheint Herrn Wosahlo der Umstand, dass ich den Widerstand eines Relais im Durchschnitt zu 6 Meilen angenommen habe, während jedes Relais der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft kaum 3 Meilen bietet.

Im letzten October- bis Dezemberheft der Zeitschrift des österr. Ing.-Vereins, 1860, befindet sich ein Aufsatz unseres Chefs, des Hrn. Teirich, in dem es unter anderem heisst (Seite 193): „Gewöhnlich nimmt man den Widerstand einer Telegraphen-Station mit 7 Meilen an. Ich habe durch verschiedene Versuche gefunden, dass dieser Widerstand zwischen 4 bis 22 Meilen variirt.“

Da der grösste Widerstand in den Stationen, wie Herrn Wosahlo nicht unbekannt sein dürfte, der in den Spulen der Relais ist, und ein Relais der österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, wie derselbe sagt, bloss 3 Meilen Widerstand hat, so mussten es Staatsämter sein, deren Widerstand nach Angabe unseres Chefs 22 Meilen betragen hat.

Auf der Strecke Wien—Neu-Szöny sind 4 Staatsämter. Den Widerstand eines dieser Staatsämter statt mit 22 Meilen im Durchschnitt mit 11 Meilen angenommen, gibt:

Für Staats-Telegraphen Stationen à 11 Meilen . . . . .	44
Bahn-Betriebs-Telegraphen-Stationen à 3 Meilen . . . . .	45
„ Luftleitung in Meilen . . . . .	21

Summa 110

Zur Ueberwindung dieses Gesamt-Widerstandes von 110 Meilen werden nach Herrn Wosahlo's Angabe in jeder Station 42 Elemente verwendet, und es entfallen somit auf ein Element

$$110 : 42 = 2,6 \text{ Meilen.}$$

In meiner Beschreibung im letzten Septemberheft ergibt sich als Resultat (Seite 173): „Es entfallen daher auf eine Batterie

$$128 : 4 = 32 \text{ Meilen,}$$

und auf ein Element

$$32 : 12 = 2,6 \text{ Meilen.}“$$

Es ist somit in beiden Fällen der von einem Elemente zu überwindende Widerstand gleich 2,6 Meilen und daher nicht leicht einzusehen, welches Resultat der Rechnung sich „um ein Bedeutendes“ ändern soll.

Hätte übrigens Herr Wosahlo bedacht, dass ich in meiner Beschreibung statt: Auf der 20 Meilen langen Strecke Wien—Neu-Szöny sind etc., eben so gut hätte sagen können: Auf einer 20 Meilen langen Strecke seien 19 Telegraphen Stationen, jede Station habe zwölfelementige Batterien und ein Relais mit 6 Meilen Widerstand, so würde er sich wahrscheinlich seine „Beleuchtung“ des ersten Vortheiles erspart haben.

Herrn Wosahlo's Aeusserungen über den zweiten Vortheil müssen dem Fachverständigen jedenfalls sonderbar erscheinen.

Nach seiner Ansicht ist es kein Vortheil, wenn die Unterbrechung bloss von den beiden der Unterbrechungsstelle zunächst gelegenen Stationen bemerkt werden kann; weil dann — nicht die „erste beste Station“

Dispositionen treffen kann, um die Unterbrechung zu beheben, d. h. weil dann nicht die „erste beste Station“ die Wächter unnützerweise auf die Strecke schicken kann, um eine Unterbrechung zu suchen, die zwischen zwei anderen Stationen eingetreten sein kann.

Herr Wosahlo sagt ferner, jede Station müsse bei der Einschaltung mit Gegen-Batterien zwei Boussole erhalten, um beurtheilen zu können, nach welcher Richtung eine Unterbrechung eingetreten sei.

Es wäre traurig, wenn es der Herr Telegraphen-Controllor nicht verstünde, in einer Wechsellvorrichtung zwei Stifte derart anzubringen, dass der Telegraphist sich durch das einfache Lüften des einen oder des anderen Stiftes und das gleichzeitige Niederdrücken des Tasters, mit vollkommener Sicherheit überzeugen kann, ob die Linie nach der einen oder der andern Seite unterbrochen oder in Ordnung ist, und diess bei Anwendung bloss einer Boussole.

Die frühere oder spätere Entdeckung einer Unterbrechung möchte natürlich von den mehr oder weniger zweckmässigen Instructionen abhängen, die die Telegraphisten erhalten würden.

Herrn Wosahlo's Einwendungen gegen den zweiten Vortheil fallen daher ebenfalls „in sich selbst zusammen.“

Der dritte Vortheil ergibt sich durch die Anwendung eines physikalischen Lehrsatzes, dem eine Formel zu Grunde liegt, in welcher der Ausdruck  $\frac{n l w}{q}$  vorkommt, und wo  $w$  den eigenthümlichen Leitungswiderstand des Stoffes bezeichnet, aus dem das multiplicirende Drahtgewinde besteht.

Wenn sich Herr Wosahlo vergegenwärtigt, was man unter eigenthümlichen Leitungswiderstand eines Stoffes versteht, so wird er sich hoffentlich seine Frage bezüglich des Neusilberdrahtes selbst beantworten.

Die Vermuthungen, welche Herr Wosahlo bei dieser Gelegenheit über mein Wissen ausspricht, will ich unerwidert lassen, und übergehe zu seinen geistvollen Ansichten über Stromverschwendung und ungeheuren Verbrauch an Material behufs der Unterhaltung der Batterien.

Strom wird überhaupt nur dann verschwendet, wenn er stärker ist als er sein muss, um in einem bestimmten Falle deutliche Zeichen am Relais hervorzubringen. Dies kommt jedoch bei der von mir beschriebenen Einschaltung mit Gegenbatterien nicht vor.

Hat man 10 Telegraphen-Stationen, die je 2 Meilen von einander entfernt sind, ferner in allen Stationen Relais mit Spulen, deren Widerstand 18 Meilen beträgt, und wird in der Station 1 gespielt, so werden die Batterien in allen Stationen thätig. Der Strom der Batterie in der Station 10 geht durch das Relais in 10, dessen Widerstand gleich 18 Meilen, und dann durch die 18 Meilen lange Luftleitung. Es ist in diesem Falle die Action des multiplicirenden Gewindes die günstigste.

Der Strom der Batterie z. B. in der Station 5 dagegen geht durch ein Relais, dessen Widerstand ebenfalls 18 Meilen beträgt, und durch eine bloss 8 Meilen lange Luftleitung. Es ist daher in diesem Falle der Widerstand in den Spulen des Relais von 18 Meilen nicht gleich dem des übrigen Stromkreises von 8 Meilen und folglich würde, wenn der Strom in beiden Fällen gleich stark wäre, die Action der Multiplikator-Rollen des Relais in 5 eine ungünstigere sein, als die der Multiplikator-Rollen des Relais in 10, d. h. wenn der von 5 ausgehende Strom bloss ebenso stark wäre, als der von 10 kommende, so würden die Zeichen in 5 minder kräftig sein, als in 10.

Sollen die Zeichen in 5 daher ebenso kräftig werden, als die in 10, so muss der von 5 ausgehende Strom stärker sein, als der von 10 kommende.

Die Batterie in 5 hat einen Schliessungskreis von 26 Meilen, die gleich starke Batterie in 10 einen von 36 Meilen, und der Strom der ersten Batterie ist somit wirklich ein stärkerer, und nur weil der von der Station 5 ausgehende Strom stärker ist, werden die Zeichen am Relais in 5 und die am Relais in 10 nahezu gleich stark sein.

Das, was für die Station 5 gezeigt wurde, wiederholt sich in allen übrigen, und es kann daher von einer Stromverschwendung aus dem einfachen Grunde keine Rede sein, weil, es mag in welcher Station immer gespielt werden, der von den einzelnen Stationen ausgehende Strom nie stärker ist, als er es sein muss, um die Relais in allen Stationen nahezu gleich stark zu afficiren.

Die allenfalls vorkommende Differenz wird bei einem gut gearbeiteten Relais voraussichtlich keinen so bedeutenden Einfluss ausüben, um eine

Aenderung in der Stellung desselben nöthig zu machen; denn durch den von Herrn Wosahlo spöttisch erwähnten Versuch mit einem Relais und einem Rheostat wird bewiesen, dass eine ziemlich bedeutende Differenz der Stromstärke eintreten kann, ehe es nöthig wird, ein gut gearbeitetes Relais neu zu stellen.

Die sinnreiche Calculation, durch welche Herr Wosahlo findet, dass der Verbrauch an Material zur Unterhaltung der Batterien bei der Einschaltung mit Gegenbatterien sechsmal so gross sein würde, als bei der jetzigen Einschaltung, lässt mich an der Möglichkeit zweifeln, ihm durch Gründe der Wissenschaft deutlich zu machen, dass die Electricität an den Polen der z. B. in den 19 Telegraphen-Stationen der Linie Wien-Neu-Szöny befindlichen Batterien, nur auf Kosten sämtlicher eingeschalteter Elemente, also auf Kosten von  $19 \times 42$  d. i. 798 Elementen im fortwährenden Zustand der Spannung erhalten werden kann.

Ich wähle desshalb ein einfacheres Mittel zur Berichtigung seiner Ansicht.

Herr Ferd. Teirich beschreibt im letzten October- bis December-Heft der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereines eine Einschaltung, bei der, wie Herrn Wosahlo wohl bekannt ist, in ähnlicher Weise, wie bei der von mir beschriebenen Einschaltung, von allen Stationen immer dieselben Batterien, nämlich die der beiden Endstationen benützt werden.

In diesem erwähnten Aufsätze heisst es nun auf Seite 193: „In Bezug auf die Abnützung der Batterien hat die Erfahrung gezeigt, dass die Batterien bei dem neuen Einschaltungssystem ebenso lange wirksam bleiben, wie bei dem alten System.“

Herr Teirich behauptet also sogar, dass die Batterien, ungeachtet der fortwährenden Benützung, ebenso lange wirksam bleiben wie früher, während ich in meiner Beschreibung (Seite 173) einen Mehrverbrauch, wegen schnellerer Abnützung, angenommen habe, der die halbe Anzahl der in Verwendung stehenden Batterien erreicht.

Da sich nun bei der Einschaltung mit Gegenbatterien trotzdem eine beiläufige Ersparniss (eine genaue Angabe ohne vorhergegangene Versuche ist natürlich nicht möglich) von zwei Dritteln der, bei der Einschaltung nach dem alten System verwendeten Batterien in Aussicht stellt, so dürfte Herr Wosahlo zugeben, dass sein Ausspruch, bezüglich des sechsfachen Aufwandes an Material, etwas — übereilt war.

Schliesslich erlaube ich mir nur noch die Bemerkung, dass ich keineswegs die Absicht hatte, mit meinem Einschaltungssystem, das Herr Wosahlo, wie er erklärt, gänzlich in den Hintergrund gestellt hat, Lorbeeren zu erringen, sondern blos jene, die Ergebnisse meines Nachdenkens, meiner Forschungen und Erfahrungen in dieser Hinsicht, deren Werth ich keineswegs hoch anschlage, zur allgemeinen Kenntniss zu bringen.

Eduard Sedlacek.

Von Seite der Direction des steierr. ständ. Joanneums in Gratz werden wir um Aufnahme der nachstehenden „Aufforderung und Bitte“ ersucht, welchem Ansuchen wir um so williger entsprechen, als unter den zahlreichen Mitgliedern des österreichischen Ingenieur-Vereines sich nicht wenige befinden dürften, welche ihre Ausbildung an jener Lehranstalt erhalten haben.

## Aufforderung und Bitte.

Das steierr. ständ. Joanneum zu Gratz feiert im Juli 1861 sein fünfzigjähriges Bestehen. Einen wesentlichen Theil dieser Gedächtnissfeier bildet die Veröffentlichung der Geschichte dieser Lehranstalt; es wird beabsichtigt, derselben — als eine der schönsten Zierden — ein Verzeichniss sämtlicher Zöglinge des steierr. ständ. Joanneums, mit Angabe ihrer dermaligen Berufsstellung beizufügen. Die unterzeichnete Direction richtet demnach an alle ehemaligen Zöglinge der technischen Lehranstalt des st. st. Joanneums die freundlichste Bitte um möglichst baldige gefällige Mittheilung: a) des Vor- und Zunamens; b) des Geburtsortes; c) der Jahresangabe, wann selbe am Joanneum Collegien hörten, und d) ihrer dermaligen Berufsstellung. Die Zuschriften bittet man an die unterzeichnete Direction zu richten \*).

Gratz, den 18. Dezember 1860.

Dr. Georg Göth,

Director des st. st. Joanneums.

\*) Zur Bequemlichkeit der in Wien domicilirenden Leser der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines und zur Förderung des Zweckes ist die Redaction gerne bereit, obige Data, deutlich auf einen Zettel geschrieben, in Empfang zu nehmen und an die Direction des st. st. Joanneums zu befördern.

D. Red.

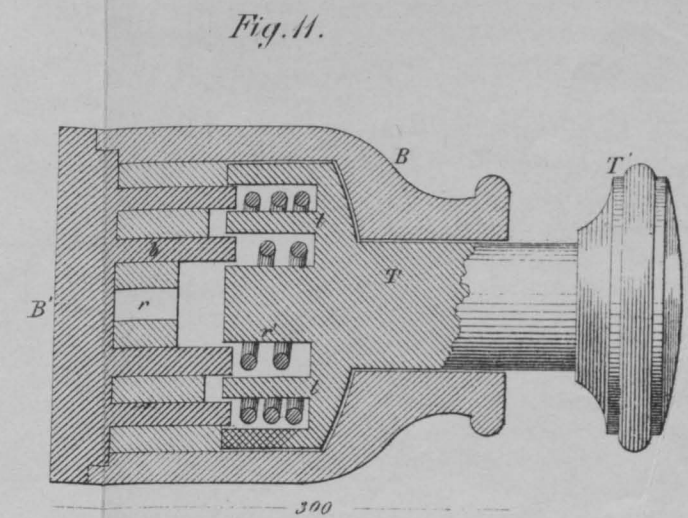
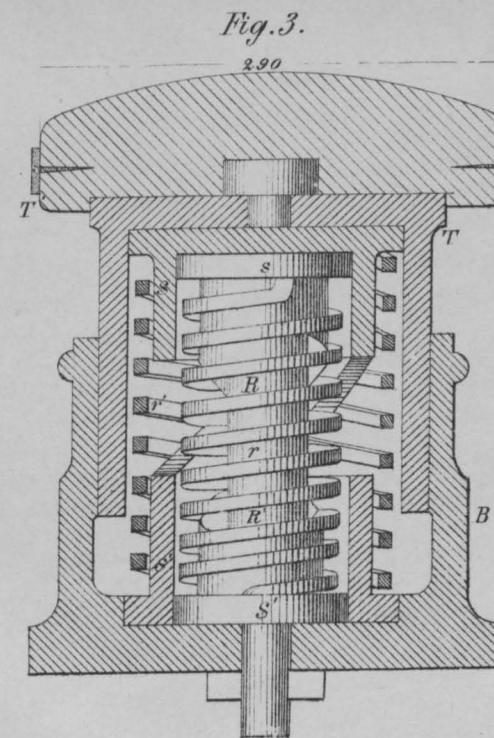
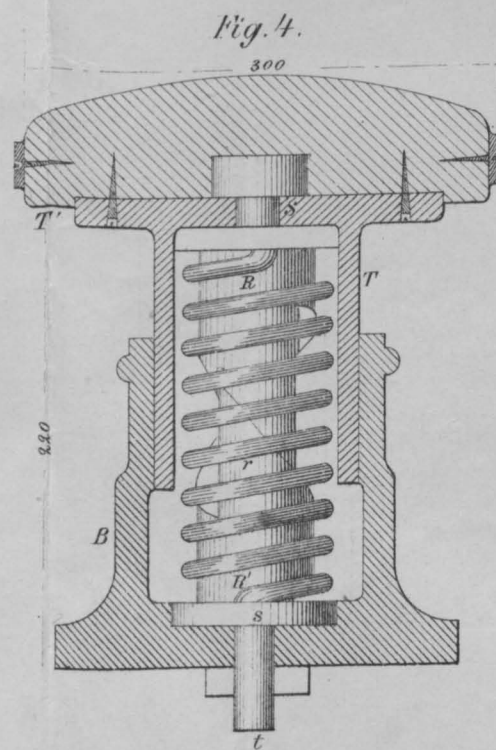
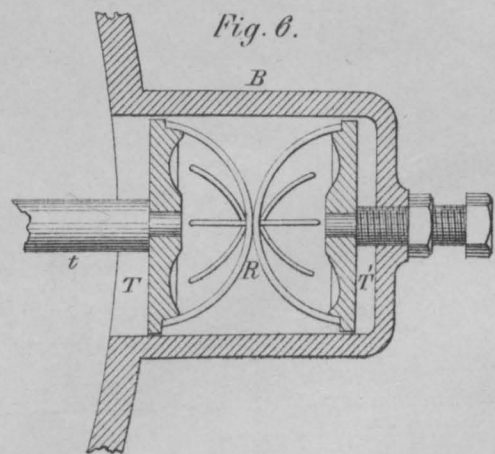
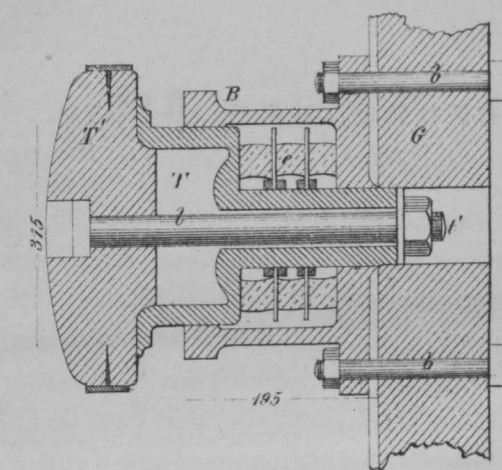
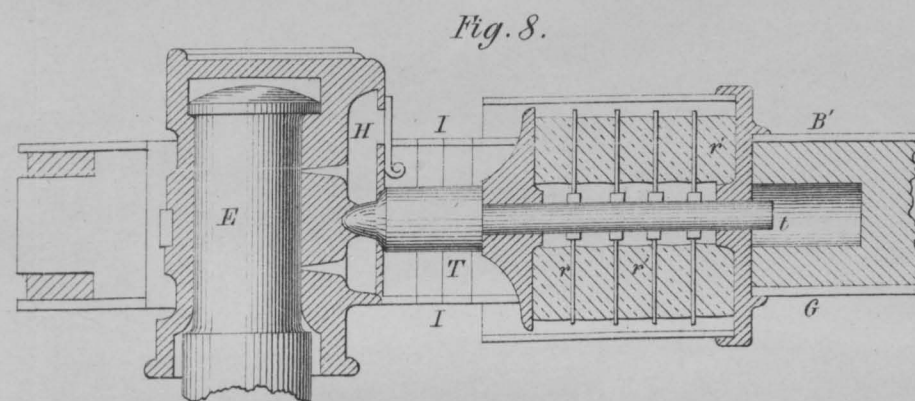
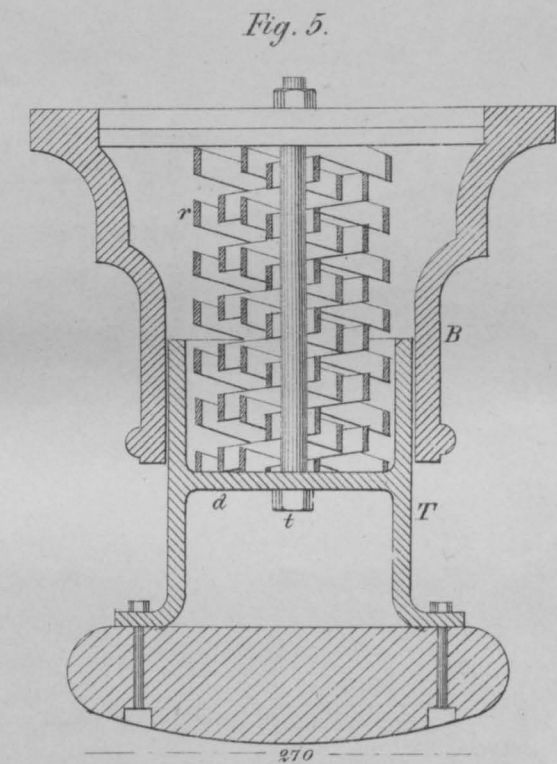
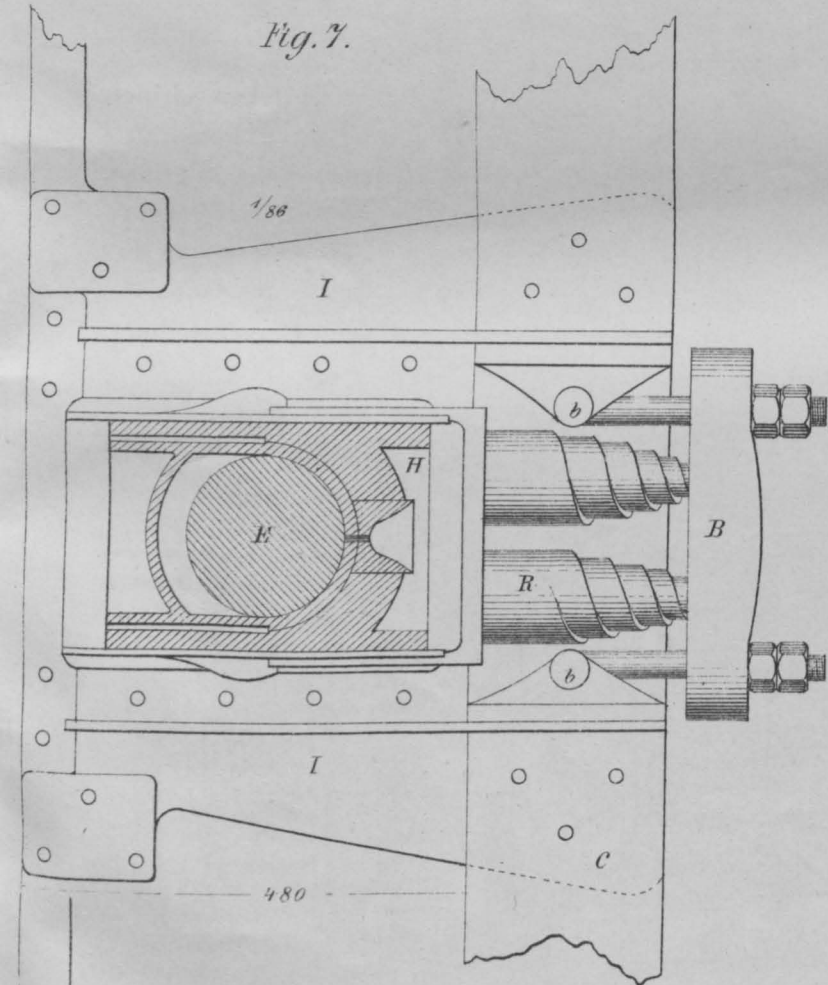
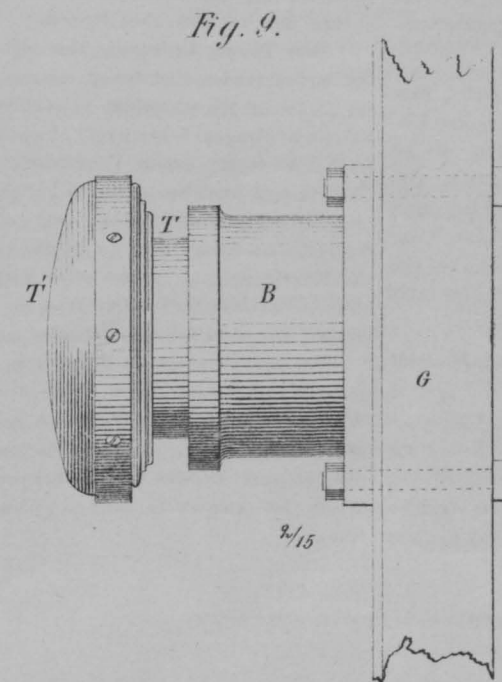
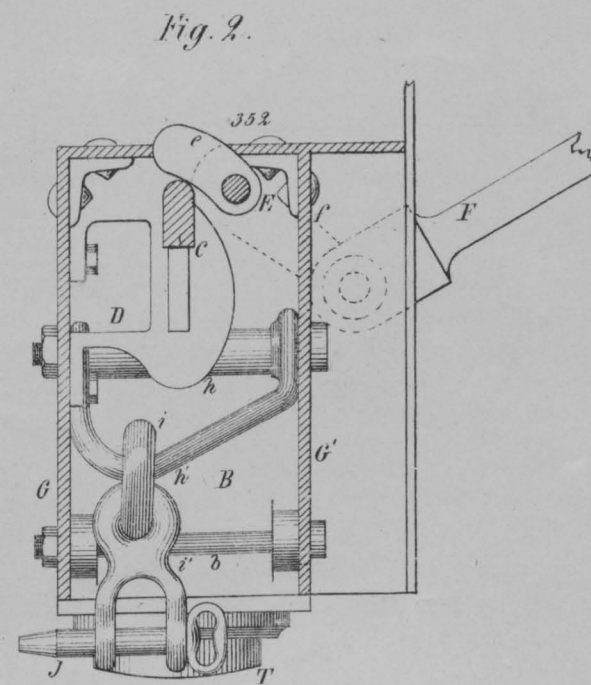
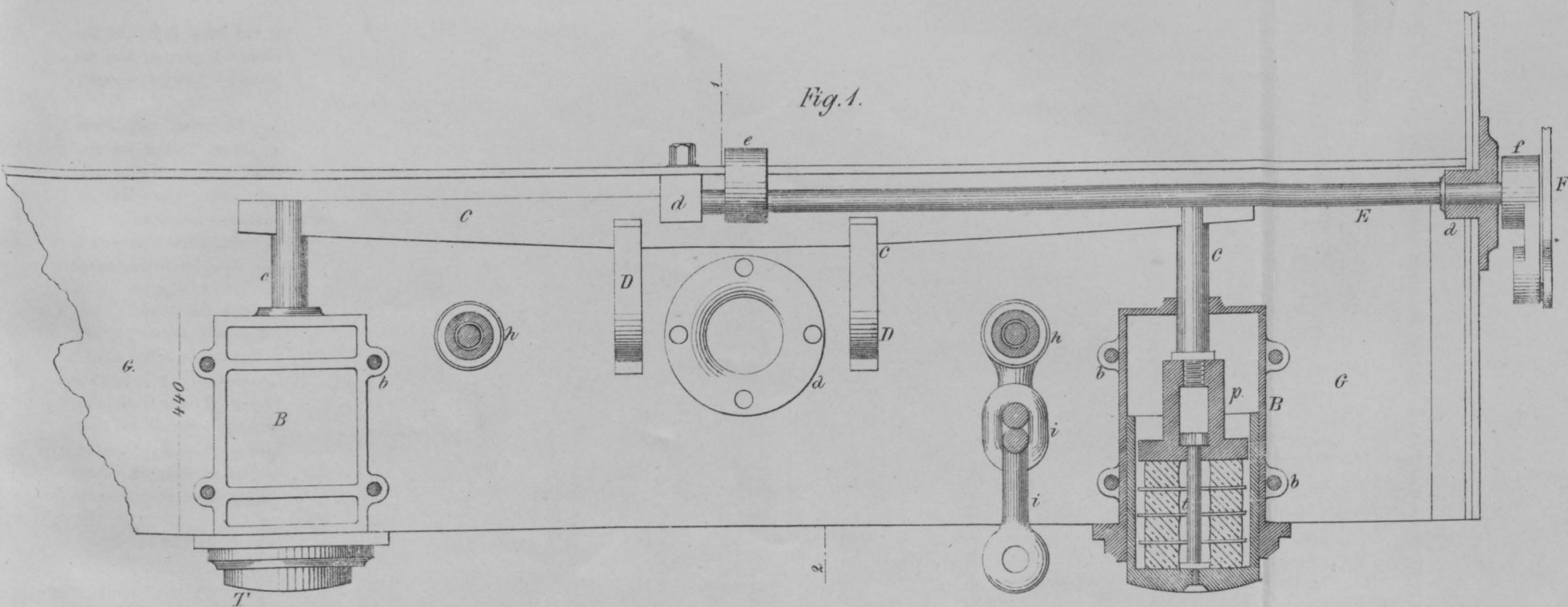




Fig. 1. Eaton.

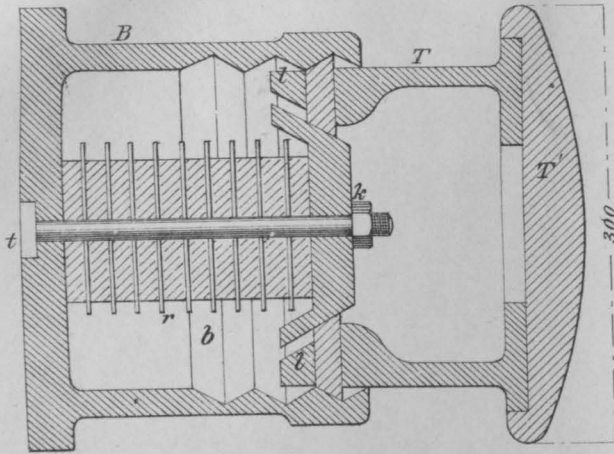


Fig. 2. Debergue.

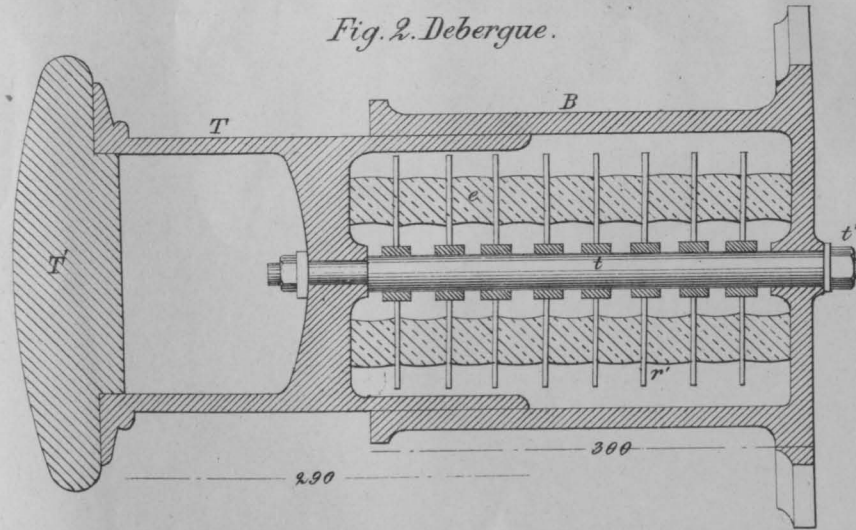


Fig. 3.

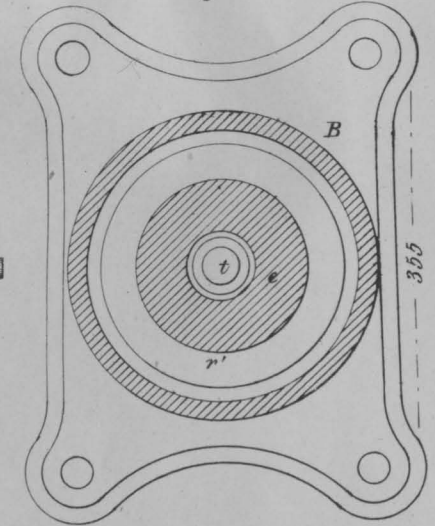


Fig. 6. Coleman.

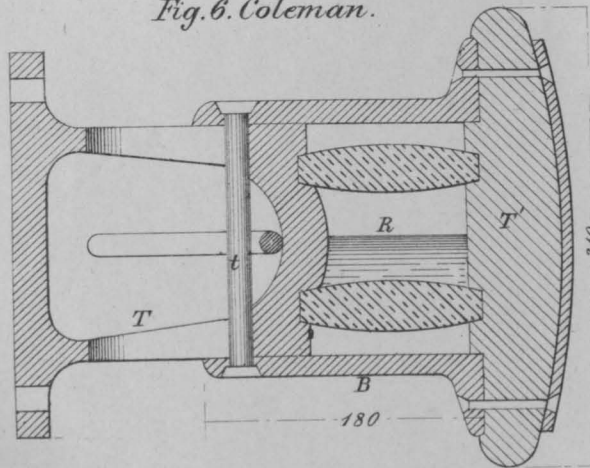


Fig. 7.

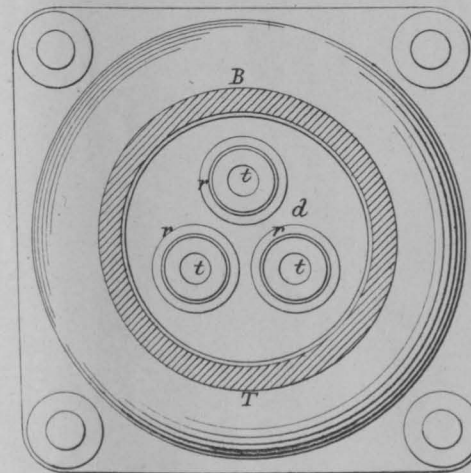


Fig. 8. Eaton.

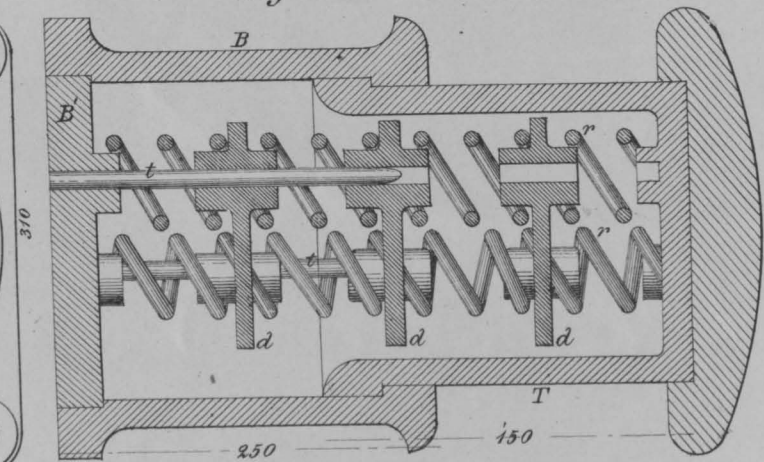


Fig. 4. Debergue.

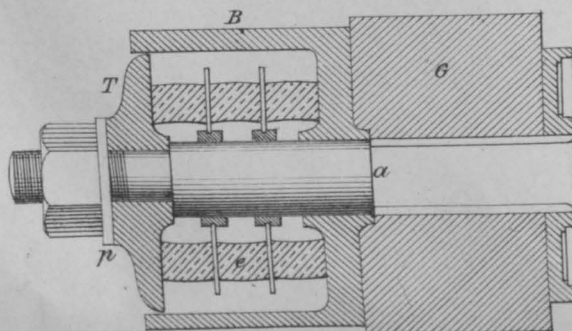
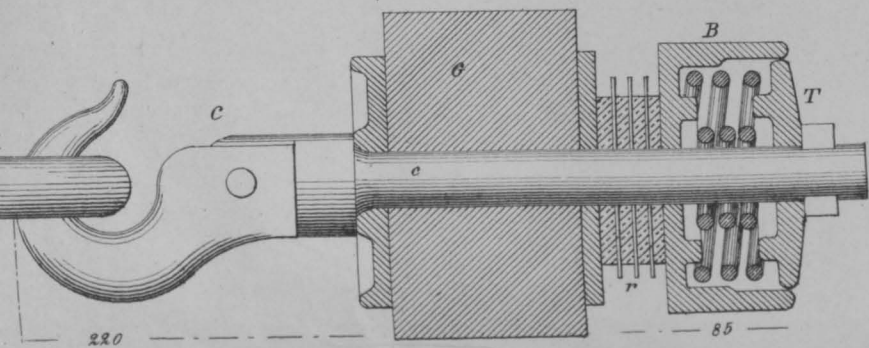
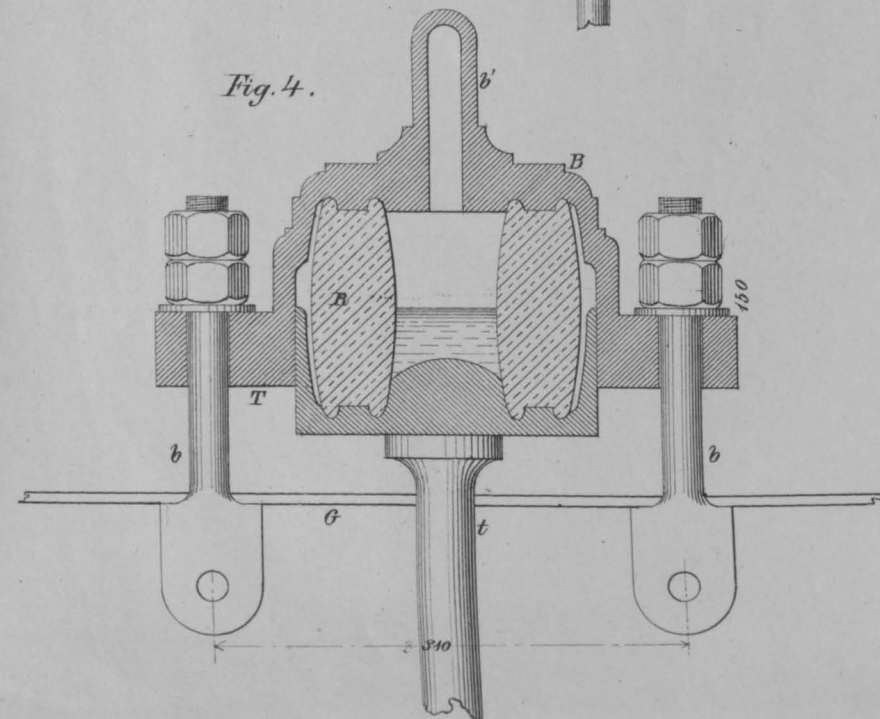
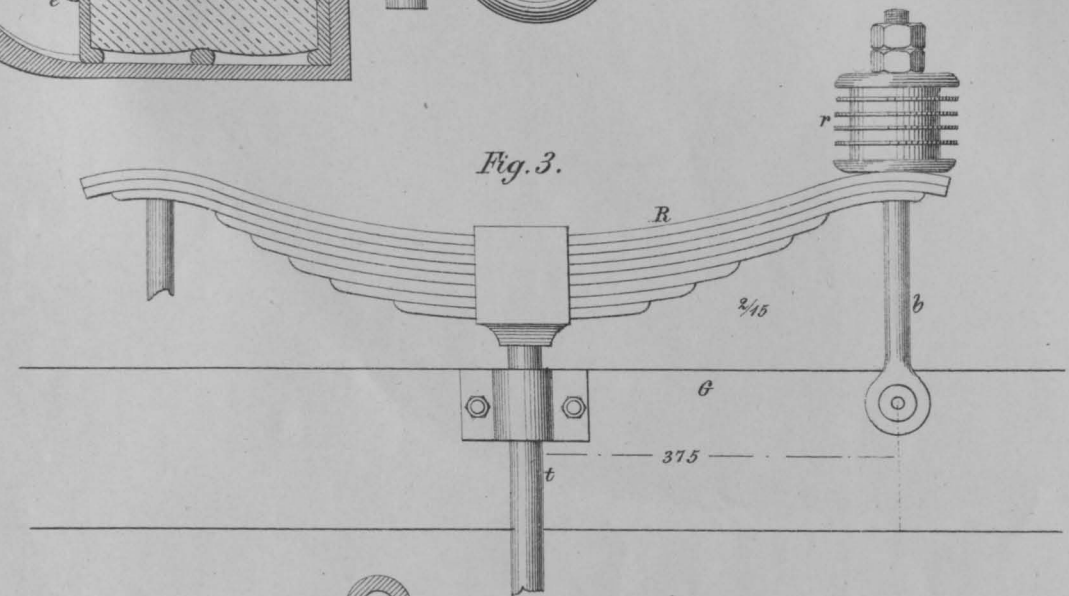
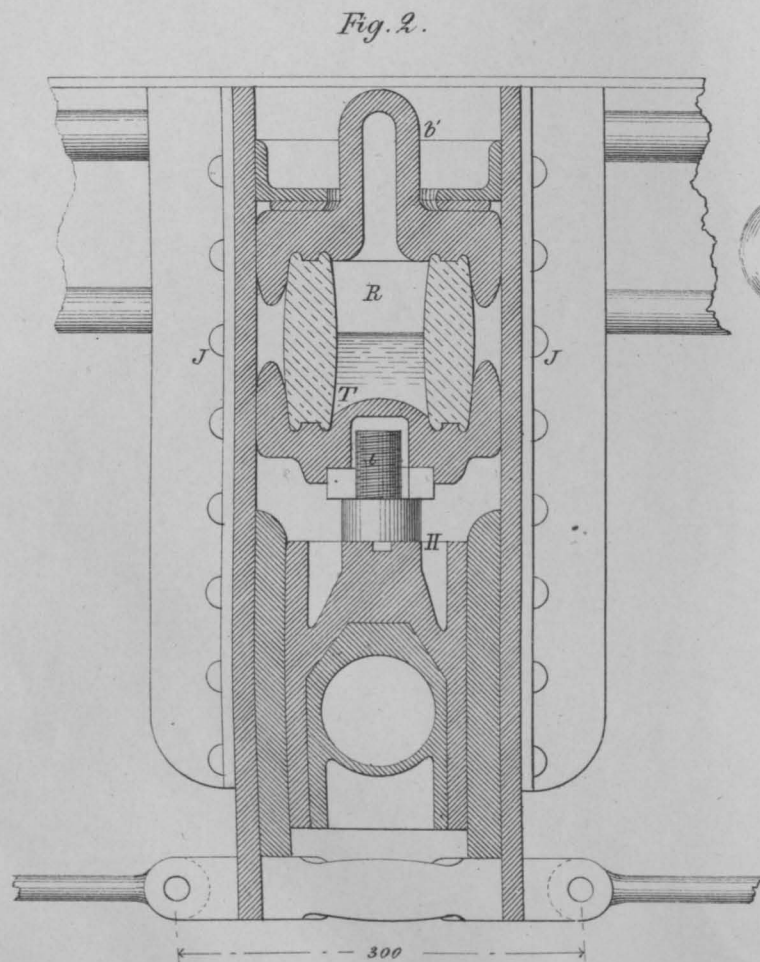
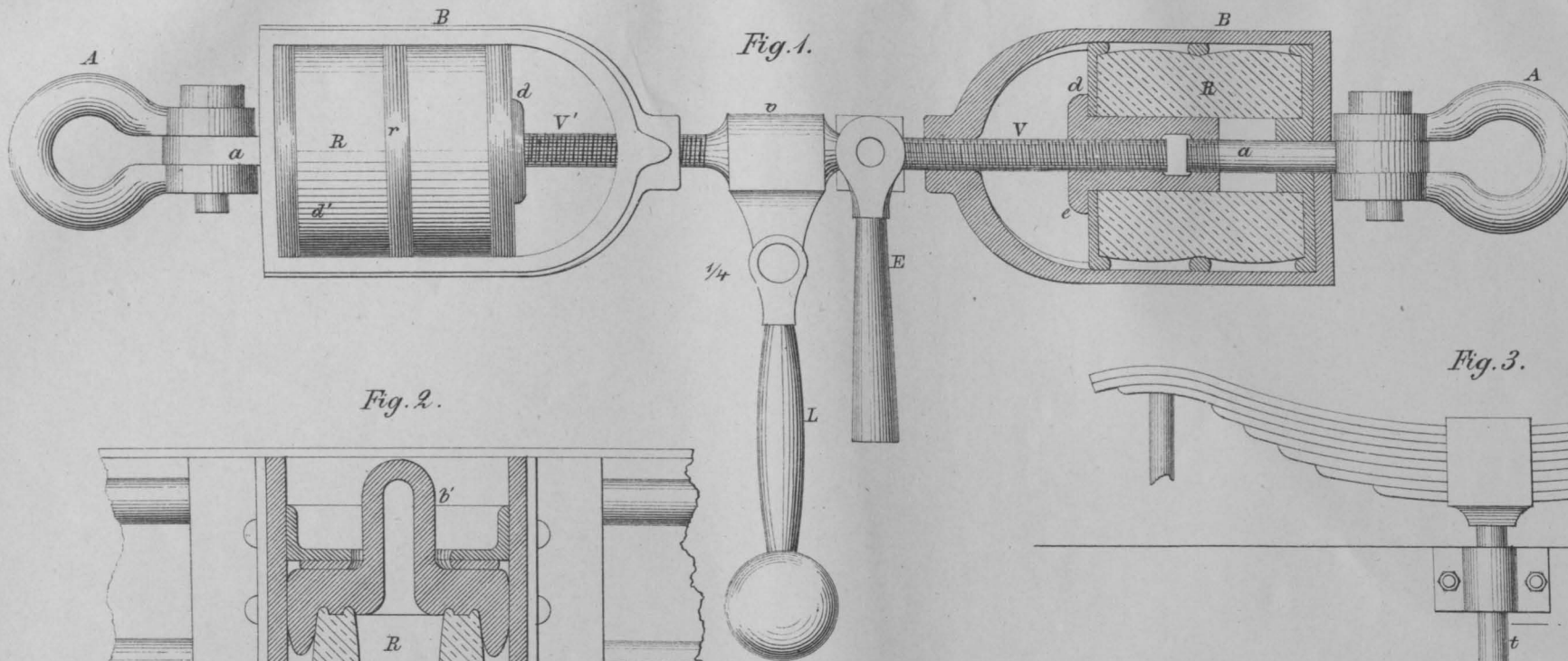


Fig. 5. Eaton.





## Neu verliehene Privilegien.

Vom 6. October 1860.

- 458 Joseph Grünberger, landesbefugter Liqueur-Fabrikant in Prag. — Verbesserung in der Construction der Gas-Reservoirs und der Generatoren bei den zur Erzeugung von Mineralwässern und moussirenden Getränken bestimmten Apparaten. A. 1 J.

Vom 8. October 1860.

- 459 Linus Yale, Ingenieur zu Philadelphia in Nordamerika (Bevollmächtigter Dr. C. W. Tremel). — Verbesserung der Schlösser. A. 1 J.

Vom 15. October 1860.

- 460 Carl von Habermayer, Bau-Unternehmer in Wien. — Verbesserung in dem bestehenden Systeme der Dampfmühlen. A. 1 J.  
 461 Adolph Ferdinand Planchon, Manufacturist zu Neuilly in Frankreich (Bevollmächtigter Friedrich Rödiger, in Wien). — Erfindung eines mechanischen Werkstuhles zur Fabrikation durchwirkter Stoffe. A. 1 J.  
 462 Ulrich Kander, Mechaniker in Wien. — Verbesserung an Fasspipen. A. 1 J.  
 463 Hermann Straschitz, Schneidermeister in Prag. — Erfindung: Bekleidungsgegenstände mit elastischen Einsätzen zur Beseitigung der Schnallen zu erzeugen. A. 1 J.

Vom 17. October 1860.

- 464 Alois Buberl, Agent in Wien. — Verbesserung eines Ratten- und Mäuse-Vertilgungsmittels durch Zusatz giftfreier, die Fresslust anreizender Ingredienzien.  
 465 Jacob Schwarz, Besitzer einer lithographischen Druckerei in Wien. — Verbesserung im lithographischen Schwarz- und Farbendrucke. A. 1 J.  
 466 Friedrich Rödiger, in Wien. — Verbesserung an den Turbinen. A. 1 J.

Vom 20. October 1860.

- 467 Eugen Lefauchaux, Waffenschmied in Paris (Bevollmächtigter Cornelius Kasper, in Wien). — Verbesserung der Feuegewehre durch Anwendung eines metallenen Gerippes und einer beweglichen Schwanzschraube mit festem Laufe, durch Theilung des Kolbens in zwei Stücke und durch besondere Einrichtung der zur Patronenaufnahme bestimmten Kammer. A. 1 J.  
 468 Joseph Zeiller, Kellermeister in Olmütz. — Erfindung eines Apparates, um Hausenblase aufzulösen und im aufgelösten Zustande über Jahresfrist aufzubewahren. A. 1 J.

Vom 25. October 1860.

- 469 Johann Leopolder, Mechaniker in Wien. — Erfindung einer eigenthümlichen Construction der Morse'schen Schreibapparate. A. 1 J.  
 470 Friedrich Paget, in Wien. — Verbesserung an den Geschossen der Feuerwaffen. A. 1 J.  
 471 Joseph Owen und Georg Veitch, zu Birmingham (Bevollmächtigter Georg Märkl, in Wien). — Verbesserung an der elastischen Construction der Betten und aller Gattungen Sitz-Utensilien. A. 1 J.  
 472 Conrad Schember & Sohn, Brückenwagen-Fabrikanten in Wien. — Verbesserung an den Centimal-Brückenwagen. A. 1 J.  
 473 F. Joseph Müller, Ingenieur in Carolinenthal bei Prag — Erfindung einer selbstthätigen Vorrichtung, wodurch Flüssigkeiten aufgesaugt und mittelst gespannter Dämpfe auf jede beliebige Höhe gehoben werden können. A. 2 J.  
 474 Coutanceau, aus Toulouse in Frankreich (Bevollmächtigter Georg Märkl, in Wien). — Verbesserung in der Fabrication von Ziegelsteinen. A. 1 J.  
 475 Joseph Berger, Handelsmann zu Lipnik. — Erfindung einer Sägemaschine zur Anfertigung aller Gattungen geschweiften Holzarbeiten. A. 1 J.  
 476 Adrian Stokar, Ober-Ingenieur in Laibach. — Verbesserung in der Herstellung der Stock- und Prazenwinden. A. 1 J.  
 477 Alexander Joseph Duchatel, in Paris (Bevollmächtigter Cornelius Kasper, in Wien). — Erfindung in der Fabrication von Fussbekleidungen. A. 1 J.

Vom 27. October 1860.

- 478 Alfred Lenz, Civil-Ingenieur in Wien. — Verbesserung der Sortir- und Vorbereitungs-Maschine für Spinnereien. A. 2 J.  
 479 Johann Monté von Monténau, Major in Pension, und Georg Lechner bürgerlicher Sattlermeister, beide in Wien. — Verbesserung eines Militär-Koch und Offiziers-Bagagewagens. A. 1 J.  
 480 Paul Steilmann, zu Quebwiller in Frankreich (Bevollmächtigter Alfred Lenz, Civil-Ingenieur in Wien). — Verbesserung eines Apparates, um Garn- oder Zwirnfäden während des Haspelns der Einwirkung von Flüssigkeiten und der Luft auszusetzen. A. 2 J.  
 481 Mathias Augustin Koch, Mechaniker, Decimalwag- und Gewicht-Fabrikant in Wien. — Verbesserung einer Masse zur Verhütung und Zerstörung des Kesselsteines. A. 1 J.  
 482 Joseph Berger, Handelsmann in Lipnik in Galizien. — Erfindung einer Pipe, bei welcher das Tropfen und Ausrinnen unmöglich gemacht werde. A. 1 J.  
 483 Adrian Müller und Alexander Lencauchez, beide Ingenieure in Paris (Bevollmächtigter Cornelius Kasper, in Wien). — Erfindung: Erze, namentlich Zinkerze mittelst eines besonders construirten Hochofens zu verschmelzen. A. 1 J.  
 484 Hermann Eichhorn, Bergwerks-Director zu Au bei Aybling im Königreiche Baiern (Submandatar Dr. J. N. Berger, in Wien). — Erfindung einer eigenthümlich construirten Vorrichtung zum Formen von Torf- und Kohlenabfällen. A. 5 J.  
 485 Ferdinand Opitz, Mechaniker in Prag. — Verbesserung der Handhochdruckpresse. A. 1 J.  
 486 Caspar Vacek, Mühlenbesitzer zu Nedosin. — Erfindung: Kleesamen auf dem Mühlgang mittelst eines eigenthümlich construirten Laufes zu enthülsen. A. 1 J.

Vom 28. October 1860.

- 487 Albert Miller, Ritter von Hauenfels, Professor zu Leoben und Georg Breithaupt, Hofmechanicus zu Cassel. — Erfindung eines eigenthümlich construirten Rectangulär-Planimeters (Flächenmessers). A. 1 J.  
 488 Joseph Piazza und Pasqual Anderwalt, beide in Triest. — Verbesserung an der ihnen unterm 23. Juni 1860 privilegierten Maschine zum Abspinnen der rohen Seide von den Cocons. A. 5 J.  
 489 Georg Hueber, Maschinenmeister in Triest. — Erfindung einer Dampf-Turbine mit curvenförmig schiefen Ebenen als Triebflächen. A. 2 J.  
 490 Franz Posner, Mechaniker in Wien. — Verbesserung an den Dampf-Manometern. A. 1 J.  
 491 Carl Schneider und Franz Witz, beide in Wien. — Erfindung: Eierdotter durch Zusatz von Kohlenhydraten für verschiedene Zwecke durch längere Zeit zu conserviren. A. 1 J.  
 492 Louis Stoesger, Civil-Ingenieur zu Unter-Döbling, und Joh. Riemer, Geschäftsführer zu Ottakring bei Wien. — Erfindung eines Spodium-Ofens mit geruchloser Verbrennung der erzeugten Gase. A. 1 J.  
 493 Johann Rudolph Crempelz, Seifensieder zu Ofen. — Verbesserung in der Erzeugung der Talgkerzen und der Kern-Nuss- und Palmölseife. A. 1 J.  
 494 I. L. Arnstein, Schnür- und Crepinmacher in Wien, und Elise Schwab, in Sechshaus bei Wien. — Erfindung: kreuzgearbeitete Knöpfe, Eicheln und Oliven auf der gewöhnlichen Rundmaschine zu erzeugen. A. 1 J.

Vom 29. October 1860.

- 495 Ferdinand Neiber, Lederwarenfabrikant in Wien. — Verbesserung in der Erzeugung von Galanterie-Arbeiten aus Leder, Sammt und Seide in Verbindung mit Steinen, deren Imitationen und Metallverzierungen. A. 1 J.  
 496 Johann Wagner, in Wien. — Erfindung: aus alten betheerten Schiffstauen Hanfwaren zu erzeugen. A. 1 J.  
 497 Gebrüder Sachsenberg, Inhaber einer Eisengiesserei und Maschinenbau-Anstalt zu Rosslau im Herzogthume Anhalt (Bevollmächtigter Dr. Joseph Max Ritter von Winiwarter, in Wien). — Erfindung: winkelrechte und gleichstarke Ziegelsteine mittelst einer Pressmaschine und eines Abschneidapparates zu erzeugen. A. 3 J.

Vom 1. November 1860.

- 498 J. N. Reithoffer, Kautschukwaaren-Fabrikant in Wien. — Erfindung: vulcanisirte Kautschuk-Cylinder als Ueberzüge der Spinnfabrikswalzen zu verwenden. A. 5 J.
- 499 Michael Freiherr Zeis von Edelstein, Gutsbesitzer und Gewerbsinhaber zu Laibach. — Verbesserung in der Herstellung geschnittener Eisennägel. A. 1 J.
- 500 Carl Neisser, Apotheker, und dessen Ehegattin Caroline, beide in Wien. — Erfindung von Ratten-, Schwaben- und Mäusevertilgungspillen. A. 1 J.
- 501 Johann, Theodor und August Wahl, alle drei Tischler in Wien. — Erfindung in der Erzeugung zerlegbarer oder fest zusammengemachter Sitzmöbel von Holz oder Eisen. A. 1 J.
- 502 Ferdinand Eduard Kaan, genannt Dorn, Maler in Wien. — Erfindung einer eigenthümlichen Farbe für verschiedene Anstriche. A. 1 J.
- 503 Joseph Körösi, Maschinen-Fabriksbesitzer in Graz. Erfindung: in Schalen oder Coquillen gegossenen Eisenbahnwagenrädern durch Ausglühen oder Tämpern jede Spannung des Gusses zu beseitigen und denselben die grösste Zähigkeit zu verschaffen. — A. 3 J.
- 504 Joseph Schönach, Dr. der Medicin in Innsbruck. — Erfindung einer Vorrichtung zur Einleitung chemischer Processe für technische Zwecke. A. 1 J.
- 505 Thomas Brtek, Schlossermeister in Wien. — Erfindung eines sichern mechanischen Verschlusses für Thüren und Fenster mittelst senkrechter Metall-Rouleaux. A. 1 J.
- 506 Joseph Schönach, Dr. der Medicin in Innsbruck. — Verbesserung der ihm am 26. Juli 1860 priv. Erfindung in der Anwendung eines eigenthümlichen Brennstoffes. A. 1 J.

Vom 4. November 1860.

- 507 Moriz Kazander, Dr. der Medicin in Wien. — Erfindung einer Vorrichtung zur Verhütung der Pollutionen. A. 1 J.

Vom 5. November 1860.

- 508 Friedrich Max Bode, Civil-Ingenieur in Wien. — Erfindung eines eigenthümlichen Taschen- und Zimmer-Feuerzeuges. A. 1 J.
- 509 Adolph W. Pleischl, Email-Fabriksbesitzer in Wien. — Erfindung eines Kettensystems für Eisenbahnbrücken, genannt: „Pleischl's Kettenbrückensystem.“ A. 2 J.
- 510 Albert Eckstein, Chemiker zu Perchtoldsdorf bei Wien. — Erfindung eines Verfahrens, um aus verschiedenen Rohmaterialien dargestellten Spiritus zweckmässiger zu entfuseln, hochgrädiger zu machen und zu veredeln. A. 1 J.

(Im December 1860 wurden keine neuen Privilegien erteilt.)

### Verlängerte Privilegien.

- 402 Anton Jann. — Erfindung und Verbesserung in der Fädenverbindung bei Erzeugung von Petinet und Entoilagen. V. 26. September 1853 a. d. 8. J.
- 403 Marcus Kapper. — Erfindung: Gespinnste für Posamentirerarbeiten auf eigenthümliche Art zu spinnen. V. 31. October 1859 a. d. 2. J.
- 404 Antonio Cristofoli. — Entdeckung und Erfindung von steinartigen und aus verschiedenen farbigem, in eine sehr feste Pasta gelegten Fragmenten zusammengesetzten Vierecken. V. 16. September 1850 a. d. 11. J.
- 405 Franz Schmutz. — Verbesserung der Rebscheermesser. V. 30. Mai 1858 a. d. 3. und 4. J.
- 406 Alfred Fauvin Jaloureau. — Erfindung eines eigenthümlichen Verfahrens in der Anfertigung wasser- und luftdichter Röhren für Gas-Wasser- und Telegraphendraht-Leitungen. V. 8. November 1858 a. d. 3. J.
- 407 Barbara Minich. — Erfindung eines als Wasser- und Dampf-Motor verwendbaren Apparates. V. 27. September 1859 a. d. 2. J.
- 408 Heinrich Seifert. — Verbesserung an den Billard-Mantinelten. V. 29. September 1859 a. d. 2. J.
- 409 Christof und Gustav Starke. — Erfindung eines Sicherheitsschlusses. V. 7. October 1859 a. d. 2. J.
- 410 J. Carl und Johann Krise. — Erfindung: Hüte und andere Filzwaaren durch Vermischung der Schafwolle mit gebeizten Hasenhaa-

ren, Baumwolle oder Flaumfedern zu erzeugen. V. 7. October 1858 a. d. 3. J.

- 411 Michael Holzer und Helena Zörner. — Entdeckung eines metallischen Putzpulvers. V. 1. September 1857 a. d. 4. und 5. J.
- 412 Johann Peter Klein und Wilhelm Zipfer. — Erfindung einer Tuchrauhmaschine. V. 18. October 1856 a. d. 5. J.
- 413 Dieselben. — Verbesserung der Tuchrauhmaschine. V. 3. October 1857 a. d. 4. J.
- 414 Salomon Schlesinger und Thomas Hansen. — Verbesserung ihrer privilegiert gewesenen Vorrichtung, wodurch die von der Schnellpresse bedruckten Bogen auf mechanischem Wege aus- und umgelegt werden können. V. 30. September 1855 a. d. 6. J.
- 415 Moriz Mandel. — Verbesserung: Pflanzenöle dergestalt zu veredeln, dass sie als Beleuchtungsmittel und Maschinenöl verwendet werden können. V. 13. October 1858 a. d. 3. J.
- 416 Georg Roth. — Verbesserung in der Befestigung der Oehre an den Metallknöpfen ohne Löthung. V. 9. October 1856 a. d. 5. J.
- 417 Leopold Köppel (Uebertragen an Calman Szaivert). — Verbesserung des Universal-Telegraphen für Ankündigungen. V. 23. October 1851 a. d. 10. J.
- 418 A. H. Neville. — Erfindung einer eigenthümlichen Brückenconstruction, genannt: „Neville'sche eiserne Träger“. V. 5. December 1850 a. d. 11. bis 15. J.
- 419 Carl Novelli. — Erfindung der Anfertigung von Vorhängen aus Binsen und Holzstäben. V. 11. November 1855 a. d. 6. J.
- 420 Adolph de Milly. — Verbesserung im Verseifungsverfahren der Fette. V. 28. October 1856 a. d. 5. und 6. J.
- 421 Johann Villicus. — Erfindung einer Vorrichtung zur Erzeugung von Sohlenholzstiften. V. 22. October 1856 a. d. 5. J.
- 422 Joseph von Gál, (Theilweise übertragen an Heinrich Frink). — Verbesserung der Fassdauben. V. 22. October 1856 a. d. 5. J.
- 423 Anton Anton. — Erfindung: Peitschen und Gehstöcke mit Kautschuk, Gummi oder Guttapercha zu überziehen. V. 13. October 1858 a. d. 3. J.
- 424 Emanuel Wrzolik. — Erfindung eines „Bewegungstransformators mittelst der Differenzrolle“. V. 13. October 1858 a. d. 3. J.
- 425 Christian Haumann. — Erfindung einer Kittmasse: „Universal-Anstrich-Kittmasse“ genannt. V. 15. April 1858 a. d. 4. bis 13. J.
- 426 Carl Schan. — Erfindung eines Apparates zur Verhinderung der Bildung des Kesselsteines bei Dampfkesseln. V. 15. October 1859 a. d. 2. u. 3. J.
- 427 Gottlieb L. Meyer. — Verbesserung an eisernen Sparherden unter der Benennung: „Potenzir-Sparherde“. V. 20. October 1859 a. d. 2. J.
- 428 Carl Fischer (Uebertragen an die Gesellschaft Fischer und Wolf). — Erfindung eines eigenthümlichen Verfahrens bei Erzeugung von Zündhölzchen mit Köpfen ohne Phosphor. V. 3. November 1859 a. d. 2. J.
- 429 Johann Haas. — Erfindung einer Vorrichtung, um Fenster und Thüren wasser- und luftdicht zu verschliessen. Vom 24. October 1852 a. d. 9. J.
- 430 Elias Weisskopf (Uebertragen an Ignaz Schuck). Verbesserung der Erzeugung der Zündsteine. Vom 9. December 1854 a. d. 7. J.
- 431 Joseph Hörmer. — Erfindung eines Apparates zum Waschen und Rollen der Wäsche. V. 25. October 1856 a. d. 5. J.
- 432 Alois Schubert. — Erfindung, plastische Bilder aus einer eigenen Masse zu erzeugen. V. 22. October 1858 a. d. 3. J.
- 433 Hermann Ehrenfeld. — Verbesserung, der Stärke mittelst eigenthümlicher Bleichung ihre Weisse zu erhalten. Vom 20. October 1858 a. d. 3. J.
- 434 Theodosia von Papara. — Verbesserung einer Claviatur zur Uebung im Fingersatz. V. 19. Februar 1859 a. d. 3. J.
- 435 Jacob Philipp Hirsch. — Erfindung, wasserdichte Hüte aus Woll- und Seidenstoffen zu erzeugen. V. 7. November 1859 a. d. 2. J.
- 436 Alois Edelmann. — Erfindung in der Erzeugung von Teppichen aus Tuchenden. V. 6. November 1853 a. d. 8. J.
- 437 Franz Jonasz. — Erfindung eines Apparates für Malerei, genannt: „Iris-Etui.“ V. 3. November 1855 a. d. 6. J.
- 438 Paul Traugott Meissner. — Erfindung verbesserter Heizapparate für ambulante abgeschlossene Räume. V. 16. November 1856 a. d. 5. J.
- 439 Die Gesellschaft: Scribe, Leroy, Jullion u. Comp. — Erfindung eines eigenthümlichen Verfahrens zur Erzeugung eines besseren Brennmä-



- teriales aus verschiedenen Bestandtheilen. V. 2. November 1857 a. d. 4. J.
- 440 Carl Wessely. — Erfindung einer Selbstschmier-Vorrichtung für liegende Wellen. V. 13. November 1859 a. d. 2. J.
- 441 William O. Grover u. William E. Baker. — Verbesserung an der Nähmaschine. V. 18. November 1853 a. d. 8. J.
- 442 Friedrich Paget u. Johann Baptist Hammerschmidt. — Erfindung und Verbesserung in der Construction, Wasserzufuhr und dem gasdichten Verschluss der sogenannten englischen Retiraden. V. 29. October 1853 a. d. 8. J.
- 443 Johann Zeh. — Erfindung einer Schmiere, genannt: „Steinfett.“ Vom 9. November 1856 a. d. 5. J.
- 444 Carl von Stallauer u. Ludwig Wittmann (Uebertragen an Rudolph v. Waldheim). — Emailirung von Oelgemälden, Kupferstichen, Lithographien u. dgl. V. 25. November 1857 a. d. 4. J.
- 445 Alfred Louis Stanislaus Chenot. — Verbesserung der zur Reduction der Metalloxyde dienenden Verfahrensarten. V. 26. December 1857 a. d. 4. J.
- 446 Georg Hartl. — Erfindung und Verbesserung der Umwandlung vegetabilischer und animalischer Oele und Fette in Fettsäuren und Glycerin. V. 19. November 1858 a. d. 3., 4. u. 5. J.
- 447 Gesellschaft: Bontin, Poinset u. Comp., dann Edmund Victor Fresson. — Erfindung eines transportablen Ofens zur Verkohlung des Holzes und anderer Brennstoffe. V. 13. November 1858 a. d. 3. J.
- 448 Friedrich Rödiger. — Erfindung zerlegbarer Billards. V. 13. November 1858 a. d. 3. J.
- 449 Derselbe. — Verbesserung der Vorrichtungen zum Einölen der Achsen an Locomotiven und Eisenbahnwagen, sowie der beweglichen Maschinentheile. V. 21. Februar 1859 a. d. 3. J.
- 450 Alexander August Perier und Ludwig Anton Possoz. — Verbesserung der Fabrication und Läuterung des Zuckers. V. 20. October 1859 a. d. 2. J.
- 451 Wilhelm Pollak (Uebertragen an Carl F. G. Mayer). — Erfindung das Rüßöl zu entsäuern. V. 18. November 1853 a. d. 8. J.
- 452 Victor Thumb. — Erfindung eines mechanischen Spannstabes mit Excentrik für Weberei. V. 16. November 1856 a. d. 5. J.
- 453 Carl Herzel. — Erfindung eines Klärungsmittels für Flüssigkeiten, genannt: „Cogrü.“ V. 16. November 1858 a. d. 3. J.
- 454 Willibald Schram. — Erfindung einer verbesserten Doppel-Jacquard-Maschine in Verbindung mit einer Trittmachine und doppelten Cy lindern für gemusterte Doppelstoff-Weberei. V. 16. November 1859 a. d. 2. J.
- 455 Louis Engler und Ernst Friedrich Krauss. — Erfindung eines eigenthümlich construirten Isolators für Telegraphendrähte. V. 30. November 1859 a. d. 2. J.
- 456 Carl und Anton Köhler. — Erfindung einer Haarölpomade. Vom 11. November 1856 a. d. 5. J.
- 457 Johann Christoph Endris. — Verbesserung an dem Unterbau von Eisenbahnen. V. 7. October 1858 a. d. 3. J.
- 458 Friedrich Kinn. — Verbesserung seiner privilegirt gewesenen Malzdarre, genannt: „Schmiddraht-Schienen-Malzdarre.“ V. 12. November 1858 a. d. 3. J.
- 459 Alfred Lenz. — Erfindung eines Pulvers zur Verhütung des Kesselstein-Ansatzes. V. 10. November 1859 a. d. 2. J.
- 460 Franz Bozek. — Verbesserung der Kreissegment-Waschmaugen. Vom 5. Jänner 1854 a. d. 8. J.
- 461 Alois Winkler. — Erfindung: Aufschriften in Gold-Oelfarben auf Blech mittelst der Druckerpresse anzubringen. V. 27. November 1857 a. d. 4. u. 5. J.
- 462 Ludwig Pichler. — Verbesserung der sogenannten kärntnerischen Rohstahlfrischmethode. V. 30. November 1857 a. d. 4. u. 5. J.
- 463 Johann Schubert. — Erfindung und Verbesserung in der Erzeugung von Nägeln, Nieten und Knöpfen. V. 16. December 1859 a. d. 2. J.
- 464 Wilhelm Samuel Dobbs. — Verbesserung in der Construction der Roststäbe bei Feuerungen. V. 16. December 1859 a. d. 2. J.
- 465 Heinrich Völter's Söhne. — Erfindung eines Holzverkleinerungs-Apparates zur Darstellung einer Holzmasse für Papierfabrication. Vom 27. November 1856 a. d. 5. J.
- 466 Johann Gotthilf Möhring. — Verbesserung der Dampf-Wasserpumpen. V. 24. November 1857 a. d. 4. J.
- 467 Abraham Tischler. — Verbesserung, alle Anstreicher-Arbeiten schneller und schöner zu verfertigen. V. 21. November 1858 a. d. 3. J.
- 468 Nicolaus Rabe, Martin Biener und Vincenz Gurnigg. — Erfindung in der Imprägnirung von Hölzern. V. 30. November 1859 a. d. 2. J.
- 469 Barbara Schmidt. — Erfindung in der Erzeugung von Fusssocken aus Einem Stücke. V. 20. November 1854 a. d. 7. J.
- 470 Johann Gottlieb Köhler. — Erfindung in der Erzeugung von Schlaguhren mit von selbst schlagenden Viertel- und Stundenrepetitionen. V. 27. November 1856 a. d. 5. J.
- 471 Albert Eckstein. — Erfindung, alle Fettgattungen zum Schmieren der Räder und Maschinenbestandtheile zu bereiten. V. 19. December 1859 a. d. 2. J.
- 472 Moriz Unterwalder. — Erfindung einer wasserdichten, elastischen Massa zum Ueberziehen von Webstoffen aller Art. V. 29. November 1856 a. d. 5. u. 6.
- 473 Dr. Franz Drinkwelder und Johann Kensch. — Verbesserung der Kresser Rebmesserschere und aller Arten von Scheren. V. 23. November 1851 a. d. 10. J.
- 474 Joseph Watremetz. — Erfindung einer neuen Vorrichtung an Dampfkes seln, um dem Explodiren derselben mittelst hörbaren Signalisirens vorzubeugen. V. 29. April 1852 a. d. 10. u. 11. J.
- 475 Wilhelm Matthies (theilweise übertragen an Leonhard Kammermayer und Johann Riebniger). — Verbesserung der Wasserhebmachine. Vom 10. December 1856 a. d. 5. J.
- 476 Anton Schindler. — Verbesserung der galvanisirten Reibzündhölzchen. V. 29. November 1856 a. d. 5. J.
- 477 Daniel Hooibrenk. — Verbesserung der Culturmethode des Maulbeerbaumes. V. 10. December 1858 a. d. 3. J.
- 478 Koppelman Gutkind. — Erfindung einer chemisch-reinen Garanzintinte. V. 2. December 1858 a. d. 3. J.
- 479 Peter Arnhofer. — Verbesserung der Häckselmaschine. V. 4. Jänner 1859 a. d. 3. J.
- 480 Johann Michael Weissmann, unter der Firma: „Jean Blangehème.“ Erfindung eines sogenannten orientalischen Schönheitswassers. Vom 7. December 1859 a. d. 2. J.
- 481 Joseph Herz. — Erfindung eines sogenannten vegetabilischen Dermatin-Linimentes. V. 5. Februar 1860 a. d. 2. J.
- 482 Joseph Hermann. — Verbesserung der stahlplattirten Hobeleisen und anderer Schneidwerkzeuge. V. 19. December 1855 a. d. 6. u. 7. J.
- 483 Dr. Severin Zavisica. — Erfindung von tragbaren Dampf- und Tuschapparaten. — V. 10. December 1856 a. d. 5. J.
- 484 Wilhelm Niebauer. — Erfindung eines Haaröles. V. 9. December 1860 a. d. 5. J.
- 485 Heinrich Hofer. — Erfindung eines Regulirungs-Apparates bei dem Zurichten aller zum Spinnen bestimmten Stoffe. V. 30. December 1860 a. d. 6. J.
- 486 Theresia Kamauf (theilweise übertragen an Benedict Margulics und an Stephan Szalay). — Erfindung eines neuen Verdampfungs-Apparates. V. 10. December 1856 a. d. 5. J.
- 487 Heinrich Gustav Alexander Guillaume, Achilles Nepomuk Grenier & Carl Goschler. — Erfindung eines Systems von Schienenlagern aus Walzeisen. V. 24. December 1857 a. d. 4. J.
- 488 Carl Pauvert. — Erfindung eines Verfahrens, um Eisen in natürlichen Stahl umzuwandeln. V. 21. December 1857 a. d. 5. J.
- 489 Daniel Hooibrenk. — Entdeckung und Verbesserung in der Cultur des Weinstockes. V. 10. December 1858 a. d. 3. J.
- 490 Johann Bartholomäus Camillo Polonceau. — Verbesserung an der Expansionsmaschine. V. 18. December 1858 a. d. 3. J.
- 491 Dalifol & Comp. — Verbesserung an den zur Wiederbenützung des Dampfes dienenden Apparaten. V. 10. December 1859 a. d. 2. J.
- 492 Charles Girardet. — Erfindung eines luftdichten Verschlusses für Taschentintenzeuge, Gläser zur Aufbewahrung von Chemikalien u. dgl. V. 16. December 1859 a. d. 2. J.
- 493 Moriz Graf St. Genois u. Ferdinand Lehner. — Erfindung einer Methode: aus Holz Holzessig, Holzgeist und Theer zu gewinnen und zu erzeugen. V. 21. December 1859 a. d. 2. J.
- 494 Carl Emanuel Brosch. — Erfindung, einen Mahlgang durch den Lauf des Mühlsteines zu betreiben. V. 27. December 1858 a. d. 3. J.
- 495 Gebrüder Georg Nikolaus und Alexis Quirin. — Verbesserung ihrer Drahtstiften-Maschine. V. 4. December 1853 a. d. 8. J.

- 496 Wilhelm Knaust. — Erfindung von neuen Ventilbähnen für Fettspritzen aller Gattungen, von Pumpen und andern Maschinen. Vom 17. December 1851 a. d. 10. J.
- 497 Henri Louis Dormoy. — Erfindung eines neuen Verfahrens, wohlfeile Schnüre zu erzeugen. V. 27. März 1855 a. d. 7. J.
- 498 August Reiss. — Verbesserung seiner sogenannten „Non plus ultra Kaffee-Maschine.“ V. 16. December 1859 a. d. 2. u. 3. J.
- 499 Dr. Franz Bickl. — Erfindung, den Druck der atmosphärischen Luft zur Bewirkung einer rotirenden Bewegung zu benützen. V. 16. December 1859 a. d. 2. J.
- 500 David Franz Ludwig Ruchet. — Erfindung einer neuen Rotationsmaschine. V. 24. Februar 1860 a. d. 2. J.
- 501 Clement Duplomb. — Verbesserung der Appreturspressen. V. 12. December 1859 a. d. 2. J.
- 502 Johann von Lihatscheff. — Erfindung in Erzeugung von Tonnen, Fässern und Fässchen. V. 12. December 1859 a. d. 2. J.
- 503 Joseph Harrison. — Erfindung eigenthümlich construirter Dampfföfen aus gegossenen Kugel- oder sphärischen Formen. V. 17. December 1859 a. d. 2. J.
- 504 Julius Engelmann. — Verbesserung in der Steuerungsvorrichtung der Dampfmaschinen. V. 8. Februar 1860 auf das 3. Jahr.
-